

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Рекомендации

**ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ.
ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ПУТИ.
ЭЛЕМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ**

Р НОСТРОЙ 138

Проект, третья редакция

Общество с ограниченной ответственностью
«Северо-Западный научный информационно-консалтинговый центр»
(ООО «СЗНИКЦ»)
2013 год

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	Общество с ограниченной ответственностью «Северо-Западный научный информационно-консалтинговый центр» (ООО «СЗНИКЦ»)
2 ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Комитетом по транспортному строительству Национального объединения строителей, протокол от
3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Решением Совета Национального объединения строителей, протокол от
4 ВВЕДЕН	ВПЕРВЫЕ

Содержание

Введение	5
1 Область применения	6
2 Нормативные ссылки	6
3 Термины и определения.....	12
4 Обозначения и сокращения	17
5 Элементы верхнего строения железнодорожного пути	18
5.1 Общие положения	18
5.1.1 Конструкция верхнего строения балластного пути.....	18
5.1.2 Конструкция верхнего строения безбалластного пути.....	26
5.2 Элементы верхнего строения балластного пути.....	31
5.2.1 Состав элементов верхнего строения балластного пути ..	31
5.2.2 Балластная призма	32
5.2.3 Щебень балластной призмы.....	34
5.2.4 Подрельсовые основания	35
5.2.5 Рельсы	55
5.2.6 Рельсовые скрепления	85
5.2.7 Показатели рельсовых скреплений.....	91
5.2.8 Элементы рельсовых скреплений.....	92
5.2.9 Элементы стыковых рельсовых скреплений.....	111
5.2.10 Стрелочная продукция	122
5.3 Элементы верхнего строения безбалластного пути	148
5.3.1 Состав элементов верхнего строения безбалластного пути.....	148
5.3.2 Готовые бетонные плиты	149
5.3.3 Подрельсовые основания	155
5.3.4 Рельсы	156
5.3.5 Показатели рельсовых скреплений.....	156
5.3.6 Упругие (эластомерные) прокладки	156

5.3.7	Стрелочная продукция	156
6	Материалы, используемые при производстве работ по устройству верхнего строения железнодорожного пути.....	157
7	Входной контроль элементов верхнего строения железнодорожного пути и материалов, используемых при производстве работ.....	157
7.1	Общие положения	157
7.2	Входной контроль элементов и материалов балластного пути	158
7.2.1	Балластная призма.....	158
7.2.2	Подрельсовые основания	159
7.2.3	Рельсы	162
7.2.4	Рельсовые скрепления	164
7.2.5	Упругие (эластомерные) подкладки.....	165
7.2.6	Стрелочная продукция	166
7.3	Входной контроль элементов и материалов безбалластного пути	171
7.3.1	Готовые железобетонные плиты.....	171
7.3.2	Подрельсовые основания	173
7.3.3	Рельсы	174
7.3.4	Рельсовые скрепления	174
7.3.5	Упругие (эластомерные) прокладки.....	174
7.3.6	Стрелочные переводы	174
	Библиография	176

Введение

Настоящие рекомендации разработаны в соответствии с корректировкой Программы стандартизации Национального объединения строителей (НОСТРОЙ) на 2012-2013 гг. по решению Совета НОСТРОЙ (Протокол от 25.10.2012 г. № 36), по решению Правления Некоммерческого партнерства Саморегулируемой организации «Межрегиональное объединение организаций железнодорожного строительства» (НП СРО «МООЖС»).

Рекомендации направлены на реализацию в Национальном объединении строителей Федерального закона от 10.01.2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» [1], «Градостроительного кодекса Российской Федерации» от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ [2], Федерального закона от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [3], Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [4], Технического регламента Таможенного союза «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» (принят решением Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011 г. № 710) [5], Технического регламента Таможенного союза «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (принят Решением Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011 г. № 710) [6] и иных законодательных и нормативных актов, действующих в области железнодорожного транспорта и транспортного строительства.

Авторский коллектив: докт. экон. наук *А.А. Зайцев* (ООО «СЗНИКЦ», ФГБОУ ВПО ПГУПС), канд. техн. наук *В.В. Шматченко* (ООО «СЗНИКЦ», ФГБОУ ВПО ПГУПС), канд. техн. наук *П.А. Плеханов* (ООО «СЗНИКЦ», ФГБОУ ВПО ПГУПС), *В.Г. Иванов* (ООО «СЗНИКЦ», ФГБОУ ВПО ПГУПС), *А.С. Мошников* (ОАО «СУ № 308»), *Я.В. Соколова* (ООО «СЗНИКЦ», ФГБОУ ВПО ПГУПС), *В.М. Симанович* (ООО «СЗНИКЦ»), *Е.И. Морозова* (ООО «СЗНИКЦ»).

1 Область применения

1.1. Настоящие рекомендации распространяются на элементы и материалы для устройства верхнего строения железнодорожного пути различных видов: балластного пути для обычного и высокоскоростного железнодорожного транспорта, а также безбалластного пути.

1.2. Настоящие рекомендации устанавливают требования к элементам и материалам для устройства верхнего строения железнодорожного пути различных видов, а также требования по организации входного контроля элементов и материалов.

2 Нормативные ссылки

В настоящих рекомендациях использованы нормативные ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 10060.0-95 Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования

ГОСТ 10060.2-95 Бетоны. Ускоренные методы определения морозостойкости при многократном замораживании и оттаивании

ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия

ГОСТ 10180-2011 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10922-90 Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12730.0-78 Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости

ГОСТ 12730.5-84 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости

ГОСТ 13015-2003 Изделия железобетонные и бетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения

ГОСТ 16017-79 Болты закладные для рельсовых креплений железнодорожного пути. Конструкция и размеры. Технические требования

ГОСТ 16277-93 Подкладки раздельного скрепления железнодорожных рельсов типов Р50, Р65 и Р75. Технические условия

ГОСТ 17507-85 Рельсы остряковые ОР 65. Размеры

ГОСТ 17508-85 Рельсы остряковые ОР 50. Размеры

ГОСТ 17624-87 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТ 17625-83 Конструкции и изделия железобетонные. Радиационный метод определения толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры

ГОСТ 17745-90 Стали и сплавы. Методы определения газов

ГОСТ 1778-70 Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений

ГОСТ 18105-2010 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 18232-83 Рельсы контррельсовые. Технические условия.

ГОСТ 18895-97 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа

ГОСТ 20022.5-93 Защита древесины. Автоклавная пропитка маслянистыми защитными средствами

ГОСТ 2140-81 Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения

ГОСТ 22362-77 Конструкции железобетонные. Методы измерения силы натяжения арматуры

ГОСТ 22536.0-87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы анализа.

ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

ГОСТ 22904-93 Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры

ГОСТ 23009-78 Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Условные обозначения (марки)

ГОСТ 23732-2011 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия

ГОСТ 23858-79 Соединения сварные стыковые и тавровые арматуры железобетонных конструкций. Ультразвуковые методы контроля качества. Правила приемки

ГОСТ 24211-2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия

ГОСТ 26110-84 Рельсы контрольные РК 75. Размеры

ГОСТ 26134-84 Бетоны. Ультразвуковой метод определения морозостойкости

ГОСТ 26168-84 Рельсы остряковые ОР 75. Размеры

ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения

ГОСТ 26433.1-89 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления

ГОСТ 28450-1990 Брусья мостовые деревянные. Технические условия

ГОСТ 30108-94 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов

ГОСТ 30515-97 Цементы. Общие технические условия

ГОСТ 5812-82 Костыли для железных дорог широкой колеи. Межгосударственный стандарт (с изменениями от 1987 и 1996 г.)

ГОСТ 7370-98 Крестовины железнодорожные типов Р75, Р65 и Р50. Технические условия

ГОСТ 7392-2002 Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути. Технические условия

ГОСТ 7394-85 Балласт гравийный и гравийно-песчаный для железнодорожного пути. Технические условия

ГОСТ 7473-2010 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 78-2004 Шпалы деревянные для железных дорог широкой колеи. Технические условия

ГОСТ 809-71 Шурупы путевые. Технические условия . Межгосударственный стандарт (с изменениями от 1980, 1984, 1990, 1991 и 1999 гг.)

ГОСТ 8233-56 Сталь. Эталоны микроструктуры

ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 8269.0-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ

ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 8816-2003 Брусья деревянные для стрелочных переводов железных дорог широкой колеи. Технические условия

ГОСТ 8829-94 Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости

ГОСТ 9.302-88 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

ГОСТ 9012-59 Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 9797-85 Рельсы контррельсовые РК 50. Размеры

ГОСТ 9798-85 Рельсы контррельсовые РК 65. Размеры

ГОСТ 9960-85 Рельсы остряковые. Технические условия

ГОСТ Р 51685-2000 Рельсы железнодорожные. Общие технические условия

ГОСТ Р 54747-2011 Шпалы железобетонные для железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия

ГОСТ Р 54748-2011 Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути. Технические условия

ГОСТ Р 8.568-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии

СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм

СТН Ц-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм

СТ ССФЖТ ЦП 107 – 2010 Щебень из природного камня для балластного слоя железнодорожного пути. Типовая методика испытаний

ТУ 0921-195оп-01124323-2005 Рельсы железнодорожные типа Р65 для высокоскоростного пассажирского движения. Технические условия

ТУ 2244-002-62506833-2004 Пенополистирол листовой экструдированный

ТУ 32 ЦП 811-95 Противоугоны пружинные к железнодорожным рельсам. Технические условия

ТУ 5864-004-01124323-2000 Шпалы железобетонные предварительно напряженные для челноков на мостах. Технические условия

ТУ 5864-249-01124323-2008 Брусья железобетонные предварительно напряженные к одиночному съезду типа Р65 марки 1/11 для высокоскоростного движения с двумя приводами на стрелке и двумя на крестовине

ТУ 8397-004-05772227-01 Полотно нетканое иглопробивное «Геотекс»

НБ ЖТ ЦП 077-2001 Щебень из природного камня для балластного слоя железнодорожного пути. Нормы безопасности

НБ ЖТ ЦП 017-99 Шпалы железобетонные предварительно напряженные для железных дорог колеи 1520 мм. Нормы безопасности

НБ ЖТ ЦП 071-2001 Брусья железобетонные предварительно напряженные для стрелочных переводов. Нормы безопасности

НБ ЖТ ЦП 079-2003. Нормы безопасности на железнодорожном транспорте. Брусья и шпалы деревянные. Нормы безопасности (по состоянию на июль 2011 г.)

НБ ЖТ ЦП 122-2003 Нормы безопасности на железнодорожном транспорте. Пружинные рельсовые скрепления бесстыкового пути. Нормы безопасности (Приказ Минтранса России № 170 от 05.08.2010 «О Нормах безопасности НБ ЖТ ЦП 122-2003»)

НБ ЖТ ЦП 149-2003 Нормы безопасности на железнодорожном транспорте. Прокладки для рельсовых скреплений железнодорожного пути. Нормы безопасности (Приказ Минтранса России № 118 от 16.07.2009, Приложение 10: «О внесении изменений в Нормы безопасности НБ ЖТ ЦП 149-2003»)

НБ ЖТ ЦП 015-99 Продукция стрелочная для железнодорожного транспорта. Нормы безопасности (с изменениями в соответствии с Приказом Минтранса России от 4 мая 2012 г. №127 "О внесении изменений в некоторые акты Министерства путей сообщения Российской Федерации")

НБ ЖТ ТМ 01-98 Нормы безопасности на железнодорожном транспорте. Элементы верхнего строения железнодорожного пути. Нормы безопасности

СТ ССФЖТ ТМ-ЦП 115-2001 — Рельсы железнодорожные широкой колеи. Типовая методика определения работоспособности железнодорожных рельсов широкой колеи

СТ ССФЖТ ЦП 13-98 Стрелочная продукция для федеральных железных дорог. Типовая методика динамико-прочностных испытаний

СТ ССФЖТ ЦП 14-98 Стрелочная продукция для федеральных железных дорог. Типовая методика испытаний по определению геометрических размеров

ОСТ 32.133-99 Элементы сварные рельсовых соединений и пересечений путей железных дорог. Технические условия

ОСТ 32.134-99 Брусья железобетонные предварительно напряженные для стрелочных переводов. Общие технические условия

СТО НОСТРОЙ 1.0-2010 Система стандартизации Национального объединения строителей. Основные положения

СТО НОСТРОЙ 135 Железные дороги. Верхнее строение пути на балластном основании. Правила строительства, контроль выполнения и требования к результатам работ

Р НОСТРОЙ 136 Железные дороги. Верхнее строение пути на балластном основании для высокоскоростного железнодорожного транспорта. Правила строительства, контроль выполнения и требования к результатам работ

Р НОСТРОЙ 137 Железные дороги. Верхнее строение пути на безбалластном основании. Правила строительства, контроль выполнения и требования к результатам работ

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации и НОСТРОЙ в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими рекомендациями следует руководствоваться новым (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящих рекомендациях, а также в СТО НОСТРОЙ 135, Р НОСТРОЙ 136, Р НОСТРОЙ 137 применены термины в соответствии со статьей 1 Градостроительного кодекса [3], статьей 2 Федерального закона [1], статьей 2 Федерального закона [4], статьей 2 Технического регламента [5], статьей 2 Технического регламента [6], разделом 2 Правил [7], разделом 3 СТО НОСТРОЙ 1.0, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 анкерное гнездо: Деталь, заделанная в бетонную опору, имеющая дюбельное гнездо с внутренней резьбой, и предназначенная для резьбового крепления анкерного болта к бетонной опоре.

3.2 анкерный болт (закладной болт): Болт или шпилька с резьбой, которым нераздельное рельсовое скрепление крепится к бетонной опоре. Анкерный болт вставляется в анкерное гнездо в бетонной опоре, шпилька может быть замоноличена в бетонную опору без анкерного гнезда.

3.3 анкерный участок: Участок пути с закреплением рельсовых плетей, препятствующий продольному смещению концов плети при ее растяжении для ввода в оптимальную температуру закрепления, определяемый усилием растяжения плети и сопротивлением продольному сдвигу пути в границах анкерного участка.

3.4 балласт: Минеральный сыпучий материал для верхней части строения пути в железнодорожном путевом хозяйстве. Его основной функцией является принятие на себя давления шпал и последующее равномерное распределение его по нижнему опорному слою. Балласт может использоваться в некоторых технологиях безбалластного строения пути с целью использования существующих подбивочных машин для выправки пути перед омоноличиванием балласта бетоном.

3.5 безбалластный путь: Железнодорожный путь, в котором балластный слой заменен монолитным слоем бетона.

3.6 безрезьбовое скрепление: Любое упругое нераздельное скрепление, в котором для удержания рельсовой клеммы в заданном положении не используется резьбовое соединение. См. также **болтовое скрепление**.

3.7 болтовое скрепление: Любое упругое нераздельное скрепление, содержащее болт (как правило, анкерный) для удержания упругой рельсовой клеммы в заданном положении. См. также **безрезьбовое скрепление**.

3.8 ввод рельсовой плети в оптимальную температуру закрепления: Удлинение плети нагревательным или гидравлическим растягивающим устройством на величину, соответствующую поднятию ее температуры до оптимальной температуры закрепления.

3.9 вертикальная жесткость эластомерной подкладки: Жесткость эластомерной подкладки по отношению к нагрузкам, приложенным по вер-

тикальной оси рельса. Если не указывается другое, то это измерение производится при нулевом угле поворота рельса относительно продольной оси. См. также: **Раздельная эластомерная подкладка, Нераздельная эластомерная подкладка.**

3.10 **длинная рельсовая плеть:** Плеть длиной более 800 м, в том числе, равной длине блок-участка, перегона, или неограниченной длины.

3.11 **жесткая рельсовая клемма (жесткий рельсовый зажим):** Рельсовая клемма, не являющаяся упругой и не изгибающаяся под нагрузкой. Жесткая рельсовая клемма обычно представляет собой отливку из стали или железный блок прижимаемый болтом к поддерживающей опоре или к рельсовой подкладке. Нижняя поверхность блока имеет остроугольную зубчатую насечку, которой соответствует зубчатая насечка на поверхности поддерживающей опоры или подкладки.

3.12 **изолятор:** Изолирующая насадка упругой клеммы, через которую клемма упирается в подошву рельса и которая препятствует утечке токов сигнализации из рельса через оснастку рельсового скрепления.

3.13 **клемма:** Приспособление, предназначенное для крепления рельса к его опоре. См. также: **упругая рельсовая клемма, жесткая рельсовая клемма.**

3.14 **короткая рельсовая плеть:** Плеть длиной 800 м и менее.

3.15 **нераздельная эластомерная подкладка:** Подрельсовая подкладка, в которой полоса эластомера (каучукоподобного материала) соединена с верхней и нижней стальными рельсовыми подкладками. Это соединение, как правило, осуществляется путем вулканизации слоя адгезивного эластомера, уложенного между подкладками. Тем самым, соединение и вулканизация представляют собой единый процесс, в результате которого формируется композитный материал со слоями сталь – эластомер – сталь. См. также **раздельная эластомерная подкладка, эластомерное скрепление, подрельсовая подкладка.**

3.16 **нераздельное рельсовое скрепление:** Класс скреплений, в которых для крепления рельса к подкладке и основанию используются одни и те же прикрепители. См. также **раздельное рельсовое скрепление**.

3.17 **оптимальная температура закрепления рельсовой плети:** Температура с установленными допусками, при которой плеть закрепляется на шпалах и при которой обеспечивается не только прочность рельсов, рельсовых стыков и устойчивость пути, но и создаются наиболее благоприятные условия для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту пути.

3.18 **подрельсовая подкладка:** Подкладка, укладываемая непосредственно под подошвой рельса. Должна обладать определенной эластичностью для повышения упругости верхнего строения пути, что способствует снижению вибраций, повышению комфорта пассажиров, уменьшает износ элементов верхнего строения пути и ходовой части подвижного состава.

3.19 **прижимное усилие:** Усилие, с которым рельсовое скрепление (например, упругая рельсовая клемма) удерживает подошву рельса.

3.20 **продольная жесткость:** Способность пути противостоять продольным нагрузкам, т.е. нагрузкам, направленным вдоль продольной оси рельса. Такие нагрузки включают в себя механическую нагрузку от торможения и ускорения поезда, тепловую нагрузку от изменения температуры окружающей среды и температуры рельсов. Для рельсовых скреплений требование продольной жесткости означает предотвращение смещения рельсов относительно шпал.

3.21 **раздельная эластомерная подкладка:** подрельсовая подкладка, в которой полоса эластомера, верхняя и нижняя стальные подкладки не связаны друг с другом и укладываются на подрельсовую опору по отдельности. См. также **нераздельная эластомерная подкладка, эластомерное скрепление, подрельсовая подкладка**.

3.22 **раздельное рельсовое скрепление:** класс скреплений, в которых для крепления рельса к подкладке используются одни прикрепители, а для

крепления подкладки к основанию – другие. См. также **нераздельное рельсовое крепление**.

3.23 **регулировка напряжений:** Процесс перераспределения механических напряжений на ограниченном протяжении рельсовой плети.

3.24 **рельсовая плеть:** Рельс, имеющий длину более стандартной, изготовленный сваркой коротких рельсов.

3.25 **сдвиг («выброс») пути:** Одноволновое искривление рельсошпальной решетки под действием боковых сил поезда и поперечных составляющих температурных сил со смещением максимальной стрелы сдвига на величину 150 ... 400 мм.

3.26 **крепление повышенной жесткости:** Система упругого крепления, специально спроектированного для обеспечения максимальной жесткости в продольном направлении. Обычно этот термин используется в проектах, в которых применяются системы крепления обычной и максимальной жесткости. Термин устанавливает разницу между креплениями обычной жесткости и креплениями максимальной жесткости, для которых продольное смещение рельса недопустимо.

3.27 **крепление пониженной жесткости:** Упругое рельсовое крепление, жесткость которого снижена по сравнению с другими креплениями данного типа. Пониженная жесткость необходима для креплений, работающих на путях, которые проложены по мостам, виадукам, эстакадам с тем, чтобы снизить продольную нагрузку на опоры этих сооружений и, соответственно, снизить стоимость их строительства.

3.28 **спиральная пружинная запорная шайба:** Шайба с одним или более витками, относящаяся к общему классу пружин, работающих на сжатие (в отличие от пружин, работающих на растяжение или скрутку). Используется в некоторых рельсовых креплениях.

3.29 **температурная сила:** Продольная сила, возникающая и действующая в рельсовой плети при изменениях температуры по сравнению с температурой закрепления.

3.31 упругая рельсовая клемма: Привинчиваемый или надвигаемый прутковый или пластинчатый прижим, предназначенный для скрепления рельса с его опорой (рельсовой подкладкой, эластомерной подкладкой, шпалой и т.д.), обеспечивающий постоянный контакт рельса и рельсовой опоры, предотвращающий разворот рельса вокруг продольной оси и его боковое смещение. Обеспечивает также значительное гашение вибраций, возникающих при движении поездов.

3.32 уравнильные рельсы: Рельсы, заполняющие уравнильный пролет.

3.33 уравнильный пролет: Пространство между концами стыкуемых рельсовых плетей, включающее несколько пар уравнильных рельсов и предназначенное для компенсации за счет стыковых зазоров изменения длины конечных участков плетей при изменении температуры.

3.34 уравнильный стык: Подвижной рельсовый стык особой конструкции для соединения рельсовых плетей на мостах или со стрелочными переводами, допускающий незначительные продольные перемещения конца одного рельса относительно другого.

3.35 эластомер: Любой представитель класса синтетических полимеров, которые в вулканизированном состоянии при многократных циклах растяжения могут увеличиваться в длину, по крайней мере, вдвое, и немедленно возвращаясь к своему исходному состоянию при снятии нагрузки.

3.36 эластомерное скрепление: Нераздельное скрепление рельса и его опоры, в котором для гашения вибраций используется эластомерная подкладка между рельсом и опорой. См. также **раздельная эластомерная подкладка, нераздельная эластомерная подкладка.**

4 Обозначения и сокращения

Для целей настоящих рекомендаций применены следующие обозначения и сокращения:

ВСМ – высокоскоростная железнодорожная магистраль

Минтранс России – Министерство транспорта Российской Федерации

НПК – крестовина с непрерывной поверхностью катания

ОАО «РЖД» – Открытое акционерное общество «Российские железные дороги»

ССФЖТ – система сертификации на федеральном железнодорожном транспорте

5 Элементы верхнего строения железнодорожного пути

5.1 Общие положения

Различают верхнее строение балластного и безбалластного железнодорожного пути.

5.1.1 Конструкция верхнего строения балластного пути

Конструкция верхнего строения балластного железнодорожного пути для обычных и высокоскоростных железнодорожных магистралей (далее – ВСМ) включает в себя следующие основные элементы:

- балластную призму;
- подрельсовые основания;
- рельсы;
- рельсовые скрепления;
- стрелочная продукция.

Конструкция верхнего строения пути на искусственных сооружениях должна быть такой же, как и на земляном полотне.

В таблице 1 приведены условия эксплуатации железнодорожного пути в зависимости от его типа и категории, а в таблице 2 – общие требования к конструкции и элементам верхнего строения пути.

Таблица 1 – Условия эксплуатации железнодорожного пути

Категория линии	Тип линии		
	для пассажирского движения	для грузового движения	для смешанного движения

Категория линии	Тип линии		
	для пассажирского движения	для грузового движения	для смешанного движения
Особо интенсивное движение поездов	Скорость 201 - 250 км/ч	Скорость движения до 100 км/ч, размеры движения – более 100 пар в сутки на двухпутных и более 48 пар/сут. на однопутных вес грузового поезда (не соединенного) до 10 тыс. т, осевая нагрузка грузовых вагонов до 30 т, погонная нагрузка грузового вагона до 10,5 т/м	Скорость движения пассажирских до 140 км/ч, грузовых до 100 км/ч, ускоренных грузовых до 140 км/ч, размеры движения – более 100 пар/сут. на двухпутных и 48 пар/сут. на однопутных линиях; вес грузового поезда (не соединенного) до 8 тыс. т, осевая нагрузка грузовых вагонов до 27 т, погонная нагрузка грузового вагона до 10,5 т/м
Интенсивного движения поездов	Скорость 161- 200 км/ч	Скорость движения до 100 км/ч, размеры движения – 51-100 пар в сутки на двухпутных и 25- 48 пар/сут. на однопутных линиях, вес грузового поезда (не соединенного) до 9 тыс. т, осевая нагрузка грузовых вагонов до 27 т, погонная нагрузка грузового вагона до 9,5 т/м	Скорость движения пассажирских до 140 км/ч, грузовых до 100 км/ч, ускоренных грузовых до 140 км/ч, размеры движения – 51-100 пар в сутки на двухпутных и 25-48 пар/сут. на однопутных; вес грузового поезда (не соединенного) до 8 тыс. тонн, осевая нагрузка грузовых вагонов до 25 т, погонная нагрузка грузового вагона до 8,5 т/м
Средней интенсивност и движения	Скорость 121- 160 км/ч	Скорость движения до 80 км/ч, размеры движения –	Скорость движения пассажирских до 120 км/ч,

Категория линии	Тип линии		
	для пассажирского движения	для грузового движения	для смешанного движения
		8-50 пар в сутки на двухпутных и 8-24 пар/сут. на однопутных, вес грузового поезда (не соединенного) до 6 тыс. т, осевая нагрузка грузовых вагонов до 25 т, погонная нагрузка грузового вагона до 8,5 т/м	грузовых до 80 км/ч, ускоренных грузовых до 120 км/ч, размеры движения – более 8-50 пар в сутки на двухпутных и 8-24 пар/сут. на однопутных; вес грузового поезда (не соединенного) до 6 тыс. т, осевая нагрузка грузовых вагонов до 23,5 т, погонная нагрузка грузового вагона до 8,5 т/м
Малоинтенсивные линии (участки)	Скорость до 120 км/ч	Скорость движения до 60 км/ч, размеры движения – менее 8 пар в сутки на двухпутных и однопутных линиях, вес грузового поезда (не соединенного) до 6 тыс. т, осевая нагрузка грузовых вагонов до 23,5 т, погонная нагрузка грузового вагона до 8,5 т/м	Скорость движения пассажирских до 120 км/ч, грузовых до 80 км/ч, ускоренных грузовых до 120 км/ч, размеры движения – менее 8 пар в сутки на двухпутных и на однопутных линиях; вес грузового поезда (не соединенного) до 6 тыс. т, осевая нагрузка грузовых вагонов до 23,5 т, погонная нагрузка грузового вагона до 8,5 т/м
Станционные пути, кроме главных	Скорость до 60 км/ч	Скорость движения до 50 км/ч.	Скорость движения до 50 км/ч.

Категория линии	Тип линии		
	для пассажирского движения	для грузового движения	для смешанного движения
Примечания.			
1 Конструкции верхнего строения и основания пути рассчитываются для подвижного состава, удовлетворяющего, при скоростях движения, указанных в таблице, нормам по динамике и воздействию на путь, установленным Государственным органом управления в сфере железнодорожного транспорта.			
2 Для реконструируемых линий грузового и смешанного движения значения допускаемой осевой и погонной нагрузки грузовых вагонов устанавливаются владельцем инфраструктуры в Задании на проектирование.			

Таблица 2 – Общие требования к конструкции и элементам верхнего строения железнодорожного пути

Тип линии		
для пассажирского движения	для грузового движения	для смешанного движения
Линии с особо интенсивным движением поездов		
Бесстыковой путь с рельсовыми плетями длиной до перегона; рельсы типа Р65 новые, категорий ДТ350ВС, НТ320ВС; скрепления новые с упругой клеммой; шпалы железобетонные новые, 1 типа, эпюра 1840 шт/км, в кривых радиусом 1200 м и менее – 2000 шт/км; слой балласта щебеночного, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,4 м или	Бесстыковой или звеньевой путь; рельсы типа Р65 новые, категорий ОТ370ИК, ДТ370ИК; скрепления новые с упругой клеммой; шпалы железобетонные новые, 1 типа; эпюра шпал 1840 шт/км, в кривых радиусом 1200 м и менее – 2000 шт/км; слой балласта щебеночного, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,4 м, в местах укладки защитных слоев – не менее 0,5 м;	Бесстыковой или звеньевой путь; рельсы типа Р65 новые, категорий ОТ350СС, ДТ350СС; скрепления новые с упругой клеммой; шпалы железобетонные или деревянные новые, 1 типа, эпюра шпал 1840 шт/км, в кривых радиусом 1200 м и менее – 2000 шт/км; слой балласта щебеночного, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,4 м, в местах укладки защитных слоев – не

Тип линии		
для пассажирского движения	для грузового движения	для смешанного движения
безбалластное основание; стрелочные переводы из рельсов типа Р65 с непрерывной поверхностью катания в крестовине.	стрелочные переводы из рельсов типа Р65 маркой не круче 1/11.	менее 0,5 м; стрелочные переводы из рельсов типа Р65 маркой не круче 1/11.
Линии интенсивного движения поездов		
Бесстыковой путь с рельсовыми плетями длиной до перегона; рельсы типа Р65 новые, категорий ДТ350ВС, ОТ350СС, ДТ350СС; скрепления новые с упругой клеммой; шпалы железобетонные новые, 1 типа, эпюра 1840 шт/км, в кривых радиусом 1200 м и менее – 2000 шт/км; слой балласта щебеночного, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,4 м; стрелочные переводы из рельсов типа Р65 с непрерывной поверхностью катания в крестовине.	Бесстыковой или звеньевой путь; рельсы типа Р65 новые, категории ДТ350СС или ОТ350СС, в наружной нити кривых радиусом 1200 и менее ОТ370ИК, ДТ370ИК; скрепления новые с упругой клеммой; шпалы железобетонные новые, 1 типа; эпюра шпал 1840 шт/км, в кривых радиусом 1200 м и менее – 2000 шт/км; слой балласта щебеночного, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,4 м, в местах укладки защитных слоев – не менее 0,5 м; стрелочные переводы из рельсов типа Р65.	Бесстыковой или звеньевой путь; рельсы типа Р65 новые, категории ДТ350СС или ОТ350СС, в наружной нити кривых радиусом 1200 и менее повышенной износостойкости и контактной выносливости из заэвтектоидной стали; скрепления новые с упругой клеммой; шпалы железобетонные или деревянные новые, 1 типа, эпюра шпал 1840 шт/км, в кривых радиусом 1200 м и менее – 2000 шт/км; слой балласта щебеночного, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,4 м, в местах укладки защитных слоев – не менее 0,5 м; стрелочные переводы из рельсов типа Р65.

Тип линии		
для пассажирского движения	для грузового движения	для смешанного движения
Линии со средней интенсивностью движения поездов		
<p>Бесстыковой или звеньевой;</p> <p>рельсы типа Р65 новые, категории ДТ350СС или ОТ350СС;</p> <p>скрепления пружинные новые;</p> <p>шпалы железобетонные или деревянные новые, 1-го типа, эпюра 1840шт/км, в кривых радиусом 1200 м и менее – 2000 шт/км;</p> <p>слой балласта щебеночного, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,4 м;</p> <p>стрелочные переводы из рельсов типа Р65.</p>	<p>Бесстыковой или звеньевой путь;</p> <p>рельсы типа Р65 новые, категории ДТ350СС или ОТ350СС, в наружной нити кривых радиусом 1200 и менее ОТ370ИК, ДТ370ИК;</p> <p>скрепления пружинные новые на железобетонных шпалах и пружинные или костыльные на деревянных шпалах;</p> <p>шпалы железобетонные или деревянные, 1 типа, эпюра шпал 1840 шт/км, в кривых радиусом 1200 м и менее – 2000 шт/км;</p> <p>слой балласта щебеночного, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,4 м, в местах укладки защитных слоев – не менее 0,5 м;</p> <p>стрелочные переводы из рельсов типа Р65.</p>	<p>Бесстыковой или звеньевой путь;</p> <p>рельсы типа Р65 новые, категории ДТ350СС или ОТ350СС;</p> <p>скрепления пружинные на железобетонных шпалах и пружинные или костыльные на деревянных шпалах;</p> <p>шпалы железобетонные или деревянные новые, 1 типа , эпюра шпал 1840 шт/км, в кривых радиусом 1200 м и менее – 2000 шт/км;</p> <p>слой балласта щебеночного, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,4 м, в местах укладки защитных слоев – не менее 0,5 м;</p> <p>стрелочные переводы из рельсов типа Р65.</p>
Линии малоинтенсивного движения поездов		
<p>Бесстыковой или звеньевой;</p> <p>рельсы типа Р65 новые, категорий ДТ350СС, ОТ350СС;</p> <p>скрепления пружинные на</p>	<p>Бесстыковой или звеньевой путь;</p> <p>рельсы типа Р65, категорий ДТ350СС, ОТ350СС;</p> <p>скрепления пружинные новые на железобетонных</p>	<p>Бесстыковой или звеньевой путь;</p> <p>рельсы типа Р65, категорий ДТ350СС, ОТ350СС;</p> <p>скрепления пружинные на железобетонных</p>

Тип линии		
для пассажирского движения	для грузового движения	для смешанного движения
<p>железобетонных шпалах, пружинные или костыльные на деревянных шпалах;</p> <p>шпалы железобетонные или деревянные 1 и 2 типа, эюра не менее 1600 шт/км, в кривых радиусом 1200 м и менее – 1840 шт/км;</p> <p>слой балласта щебеночного, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,3 м;</p> <p>стрелочные переводы из рельсов типа Р65.</p>	<p>шпалах и пружинные или костыльные на деревянных шпалах;</p> <p>шпалы железобетонные или деревянные 1 и 2 типа,</p> <p>эюра шпал 1840 шт/км, в кривых радиусом 1200 м и менее – 2000 шт/км;</p> <p>слой балласта щебеночного, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,4 м,</p> <p>стрелочные переводы из рельсов типа Р65.</p>	<p>шпалах и пружинные или костыльные на деревянных шпалах;</p> <p>шпалы железобетонные или деревянные 1 и 2 типа,</p> <p>эюра шпал 1840 шт/км, в кривых радиусом 1200 м и менее – 2000 шт/км;</p> <p>слой балласта щебеночного, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,4 м,</p> <p>стрелочные переводы из рельсов типа Р65.</p>
Станционные пути, кроме главных		

Тип линии		
для пассажирского движения	для грузового движения	для смешанного движения
Бесстыковой или звеньевой; рельсы типа Р65 новые или старогодные; скрепления пружинные на железобетонных, костыльное на деревянных шпалах; шпалы железобетонные старогодные или деревянные 2 типа, эпюра не менее 1600 шт/км, балласт щебеночный или гравийный, песчано-гравийный, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,3 м.	Бесстыковой или звеньевой; рельсы типа Р65 новые или старогодные; скрепления пружинные на железобетонных, костыльное на деревянных шпалах; шпалы железобетонные старогодные или деревянные 2 типа, эпюра не менее 1600 шт/км, балласт щебеночный или гравийный, песчано-гравийный, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,3 м.	Бесстыковой или звеньевой; рельсы типа Р65 новые или старогодные; скрепления пружинные на железобетонных, костыльное на деревянных шпалах; шпалы железобетонные старогодные или деревянные 2 типа, эпюра не менее 1600 шт/км, балласт щебеночный или гравийный, песчано-гравийный, толщиной под нижней подошвой шпалы не менее 0,3 м.

Примечания.

1 При строительстве новых железнодорожных линий при наличии слабых грунтов в основании конструкция верхнего строения пути определяется на основании сравнения стоимости жизненного цикла бесстыкового пути на железобетонных шпалах, безбалластного пути и звеньевого пути на деревянных шпалах, в том числе, - с применением упругих рельсовых скреплений.

2 Конструкция пути на реконструируемых участках уточняется в задании на проектирование с учетом условий эксплуатации.

3 Решение о применении иных видов балластных материалов принимается заказчиком на основании технико-экономических расчетов с учетом стоимости жизненного цикла.

4 Обозначение категорий рельсов осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 51685.

5 На участках, находящихся в условиях холодного и особо холодного климата, необходимо применять рельсы категорий ОТ350НН и ДТ350НН.

Правила производства работ по устройству верхнего строения балластного железнодорожного пути для обычного и высокоскоростного железнодорожного транспорта регламентируются, соответственно, СТО НОСТРОЙ 135 и Р НОСТРОЙ 136.

5.1.2 Конструкция верхнего строения безбалластного пути

Конструкция верхнего строения безбалластного железнодорожного пути включает в себя следующие основные элементы:

- гидрозапорный бетонный слой;
- опорный бетонный слой;
- омоноличивающий бетонный слой
- подрельсовые основания (железобетонные шпалы, полушпалы, плиты);
- рельсы;
- рельсовые скрепления;
- стрелочная продукция.

Конструкция верхнего строения пути на искусственных сооружениях должна быть такой же, как и на земляном полотне.

Базовая классификация систем безбалластного пути представлена в таблице 3, примеры – на рисунках 1-6.

Таблица 3 – Базовая классификация систем безбалластного пути

Системы безбалластного пути					
Путь с точечной (дискретной) рельсовой опорой				Путь с непрерывной рельсовой опорой	
На шпалах и полушпалах (блоках)		На плитах			
Железобетонные шпалы и полушпалы, омоноличенные в бетонном слое (рисунок 5.1)	Железобетонные шпалы, уложенные на асфальтовое (бетонное или асфальтобетонное) основание с анкерным креплением шпал (рисунок 5.2)	Готовые бетонные плиты с рельсовыми опорами и креплениями, изготавливаются в заводских условиях и подвозятся на места установки (рисунок 5.3)	Бетонные плиты с рельсовыми опорами и креплениями формируются при укладке пути (рисунок 5.4)	Рельсы встраиваются в плитную бетонную опору (рисунок 5.5)	Рельсы всей подошвой устанавливаются на плитную бетонную опору и крепятся к ней (рисунок 5.6)

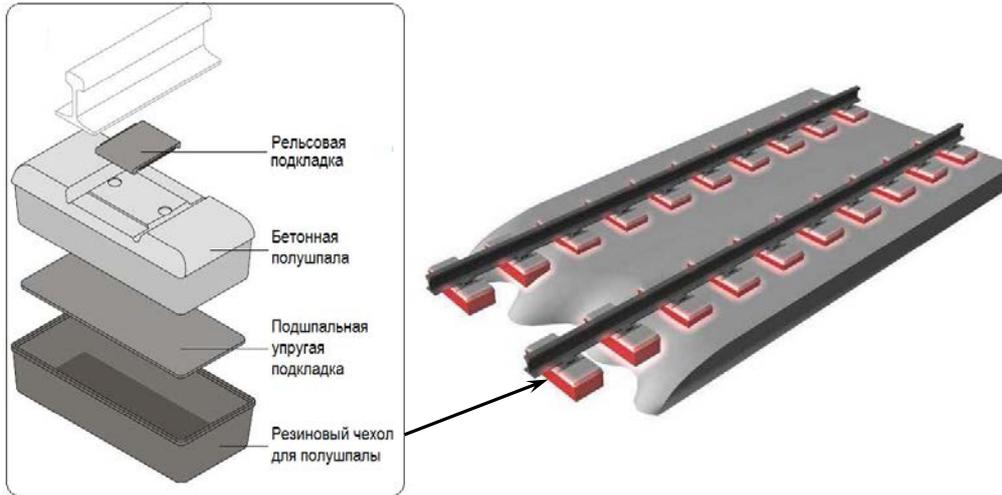


Рисунок 1 – Система безбалластного пути с точечной опорой и омоноличиванием полушпал (или шпал) в бетонном слое

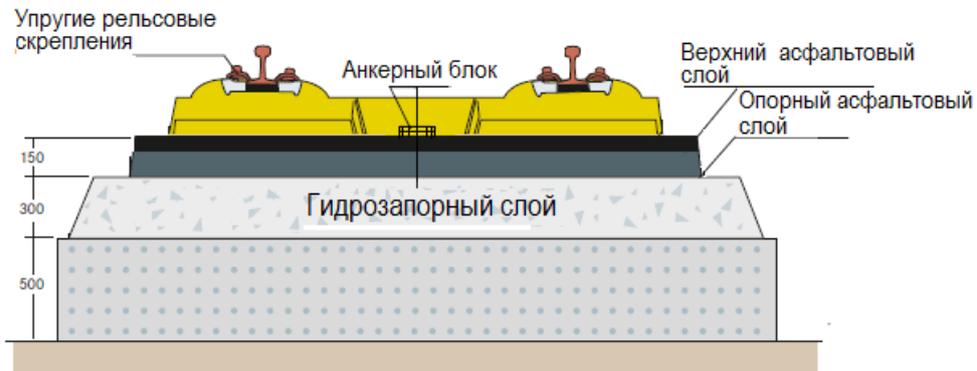


Рисунок 2 – Система безбалластного пути с точечной опорой и шпалами, уложенными на асфальтовый (бетонный, асфальтобетонный) опорный слой

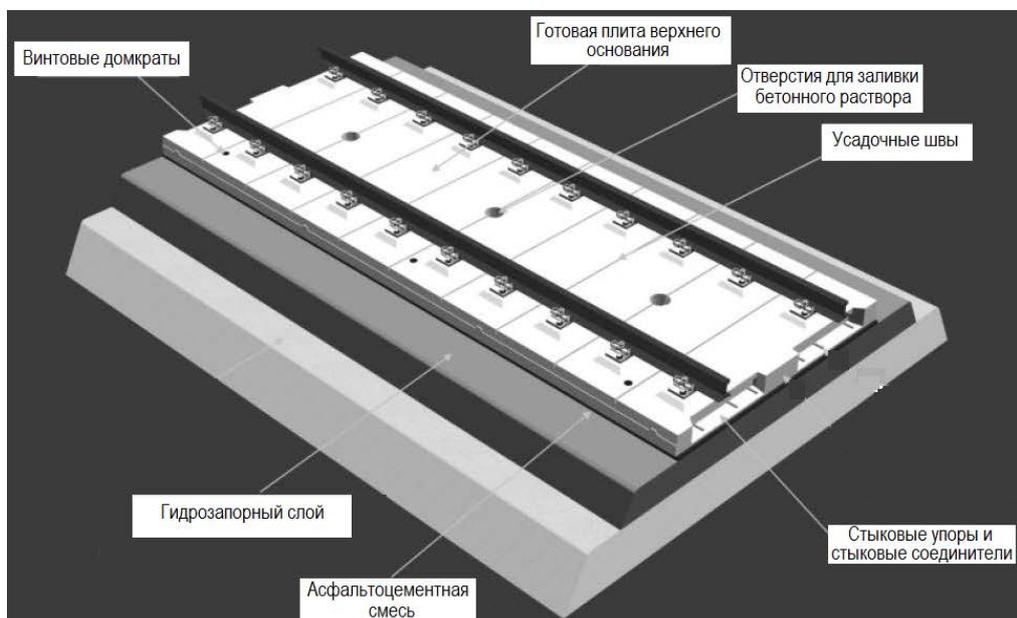


Рисунок 3 – Система безбалластного пути с точечной опорой на основе готовых бетонных плит с рельсовыми опорами, рельсами и скреплениями

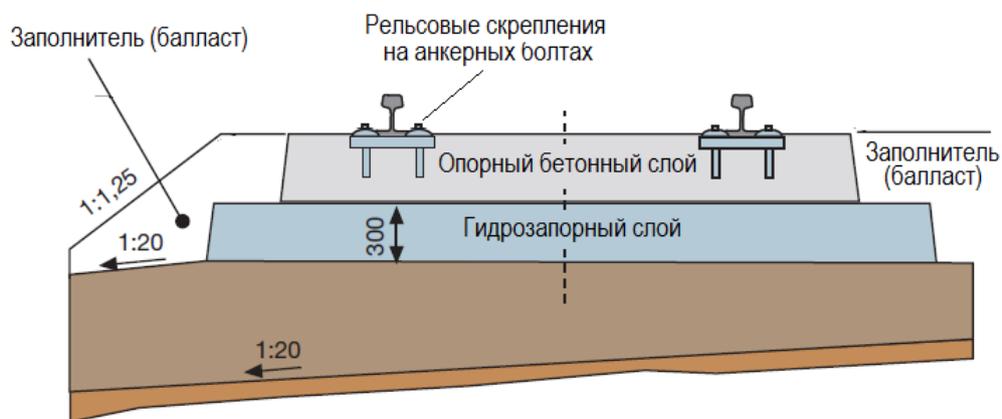


Рисунок 4 – Система безбалластного пути с точечной опорой на основе монолитного опорного бетонного слоя, формируемого при укладке пути

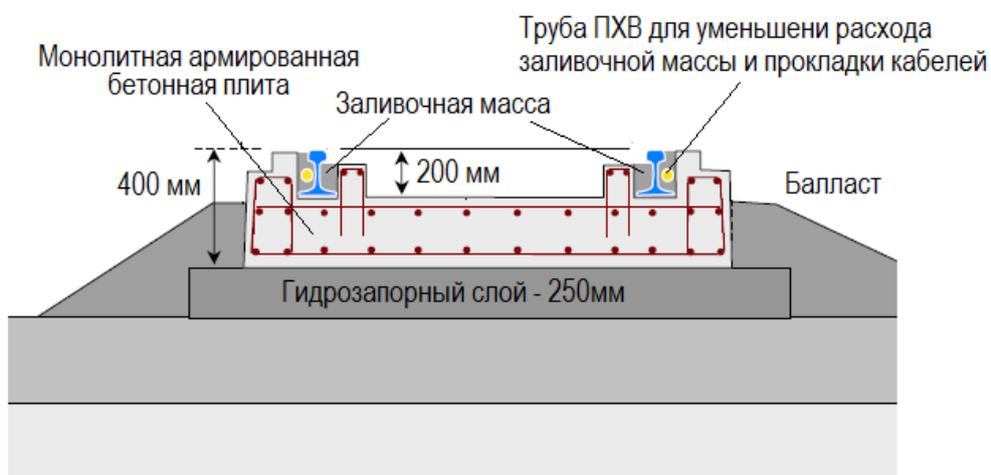


Рисунок 5 – Система безбалластного пути с непрерывной опорой для рельсов, уложенных в бетонный слой

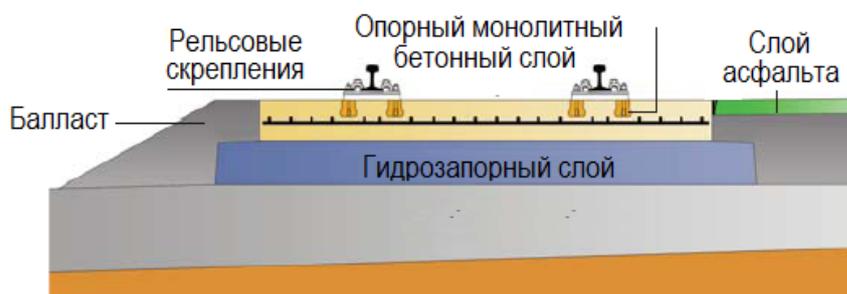


Рисунок 6 – Система безбалластного пути с непрерывной опорой для рельсов, уложенных на бетонный слой

Правила производства работ по устройству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути регламентируются Р НОСТРОЙ 137.

5.2 Элементы верхнего строения балластного пути

5.2.1 Состав элементов верхнего строения балластного пути

К элементам верхнего строения обычного балластного пути и балластного пути ВСМ относятся:

- балластная призма и щебень балластной призмы;
- шпалы железобетонные 1 типа;
- шпалы деревянные 1 типа (не используются при устройстве ВСМ);
- шпалы железобетонные старогодные (не используются при устройстве ВСМ);
- шпалы деревянные 2 типа (не используются при устройстве ВСМ);
- деревянные брусья для стрелочных переводов;
- железобетонные брусья для стрелочных переводов;
- брусья мостовые;
- стрелочная продукция;
- рельсы;
- упругие рельсовые крепления;
- крепления на деревянных шпалах (не используются при устройстве ВСМ);
- крепления костыльные на деревянных шпалах (не используются при устройстве ВСМ);
- подкладки стрелочного остряка,
- подкладки крестовины,
- крепления для железобетонных шпал и их элементы,
- эластомерные подкладки,
- стыковые изолирующие рельсовые соединители;
- болты стыковые, гайки и шайбы к ним;
- накладки двухголовые;

- переходные стыки рельсов;
- изолирующие стыки рельсов;
- геотекстиль;
- пенополистирол.

5.2.2 Балластная призма

1 Основание балластной призмы – защитно-разделительные и теплоизоляционные покрытия из геотекстиля (по ТУ 8397-004-05772227 или в соответствии с нормативным документом, предусмотренным проектной и рабочей документацией) или пенополистирола (по ТУ 2244-002-62506833 или в соответствии с нормативным документом, предусмотренным проектной и рабочей документацией).

2 Первый (нижний) слой балластной призмы – песчаный, песчано-гравийный или гравийный по ГОСТ 7394 балласт, или балласт в соответствии с нормативным документом, предусмотренным проектной и рабочей документацией, из щебня фракции 5 - 25 мм (также могут быть использованы полимерные материалы); толщина первого (нижнего) слоя балластной призмы для балластного пути ВСМ должна быть не менее 15 см, для обычного балластного пути – не менее 20 см.

3 Второй (верхний) слой балластной призмы для пути ВСМ – щебеночный балласт по ГОСТ Р 54748 (или в соответствии с нормативным документом, предусмотренным проектной и рабочей документацией) из щебня кубовидной формы фракции 25 - 60 мм, изготовленный из камня твердых пород с маркой по прочности У75, истираемости – не ниже И1. Для обычного балластного пути допускается класс истираемости И2, И3 в зависимости от его категории.

4 Общие требования к балластной призме:

- ширина балластной призмы для обычного однопутного балластного пути (в соответствии с СТН Ц-01):

- на скоростных, особогрузонапряженных линиях и линиях I и II категории - 3,85 м,
- на линиях III категории - 3,65 м,
- на линиях IV категории - 3,45 м;
- ширина балластной призмы для двухпутной линии ВСМ должна быть не менее 8,3 м, ширина плеча для путей ВСМ – не менее 50 см;
- крутизна откосов – не более 1:1,5;
- толщина слоя балласта (в зависимости от категории пути) для пути на железобетонных шпалах – 30-35 см, для пути на деревянных шпалах – 20 -25 см);
- толщина слоя балласта под подошвой шпал пути ВСМ – не менее 40 см;
- в кривых участках пути толщина слоя балласта под подошвой шпал у концов со стороны наружного рельса должна быть рассчитана в зависимости от возвышения;
- модуль деформации на уровне подошвы шпал:
 - для балластного пути – не ниже 160 Мпа,
 - для балластного пути ВСМ – не ниже 180 МПа;
- уклон на уровне подошвы призмы в полевую сторону:
 - для балластного пути – 0,01‰,
 - для балластного пути ВСМ – 0.04‰.

5 На верхнюю поверхность балластной призмы должны быть нанесены вяжущие вещества (цементный раствор) для предотвращения выдувания мелких фракций щебня.

В качестве защитно-разделительного покрытия может использоваться геотекстиль типа «Геотекс» по ТУ 8397-004-05772227.

5.2.3 Щебень балластной призмы

При использовании щебня в качестве балластного слоя железных дорог должно быть подтверждено соответствие нормативным значениям следующих показателей щебня (показатели установлены в НБ ЖТ ЦП 077-2001). Для подтверждения соответствия используются правила, представленные в нормативных документах, представленных в разделе 7 настоящего документа.

Таблица 4 – Нормативные показатели для щебня балластной призмы

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя		
		Для щебня I категории (с номинальным размером зерен от 30 до 60 мм)	Для щебня II категории (с номинальным размером зерен от 20 до 60 мм)	
1 Зерновой состав щебня				
1.1	Полный остаток, % от общей массы, при размере отверстий контрольных сит	размер отверстий 70	0	0
		размер отверстий 60	0 - 5	0 - 5
		размер отверстий 40	35- 75	35 - 75
		размер отверстий 30	95-100	-
		размер отверстий 25	-	95 - 100
1.2	Количество частиц менее 0,16 мм, в % от общей массы	1	1	
2 Форма зерен				
2.1	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, % общей массы, не более	15	18	
3 Чистота, структура породы				
3.1	Содержание глины в комках	0	0	
3.2	Содержание органических примесей	0	0	
3.3	Содержание зерен слабых пород, % от общей массы, не более	5	5	
4 Прочностные параметры				

4.1	Марка щебня по истираемости, определяемая в полочном барабане (характеризуемая потерей массы при испытании, % от общей массы)	И ₆₂ (потеря массы при испытании до 15 включительно)	И ₆₃ (потеря массы при испытании от 15 до 20 включительно)	
4.2	Величина потери массы щебня АМ, после испытаний на сопротивление щебня удару на копре ПМ, % от общей массы, не более	4,0	10,5	
5 Марка щебня по морозостойкости				
5.1	Марка щебня по морозостойкости, не ниже	F300	F150	
6 Средняя плотность зерен щебня				
6.1	Средняя плотность зерен щебня г/см ³ , не менее	2,4	2,4	
7 Требования по безопасности				
7.1	Удельная электрическая проводимость Ом/м, не более	0,32	0,32	
7.2	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов А _{эфф} , Бк/кг	для строительства в пределах территорий населенных пунктов и зон перспективной застройки, не более,	до 740	до 740
		для строительства вне населенных пунктов.	от 740 до 1500	от 740 до 1500

5.2.4 Подрельсовые основания

К подрельсовым основаниям относятся шпалы, полушпалы, брусья и железобетонные плиты.

Для балластного пути в качестве подрельсовых оснований должны использоваться железобетонные шпалы по ГОСТ Р 54747 или в соответствии с нормативным документом, предусмотренным проектной и рабочей документацией, а также, если это установлено проектом строительства, - деревянные шпалы по ГОСТ 78.

На мостах, имеющих полную длину более 50 м, а также на путепроводах длиной более 25 м, должны использоваться мостовые железобетонные

шпалы (по ТУ 5864-004-01124323), на которые предусмотрена укладка контруголков сечением $160 \times 160 \times 16$ мм на пролетных строениях и за их пределами.

Шпалы железобетонные для железных дорог

В соответствии с ГОСТ Р 54747 различают три типа шпал железобетонных предварительно напряженных для железных дорог, приведенных на рисунках 7-9.

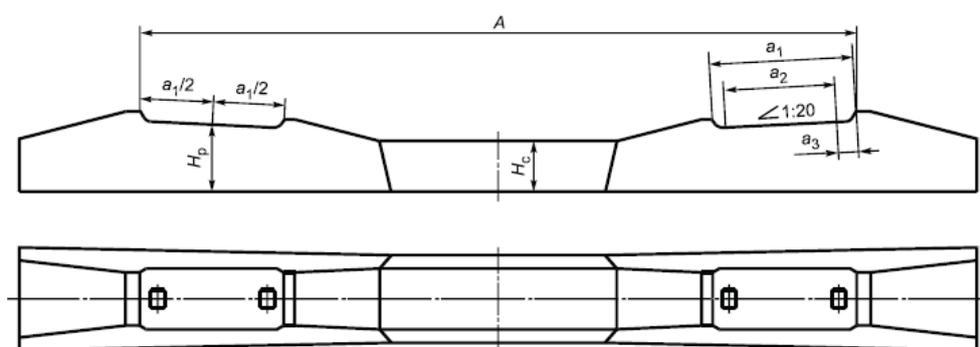


Рисунок 7 - Схема шпал типа I

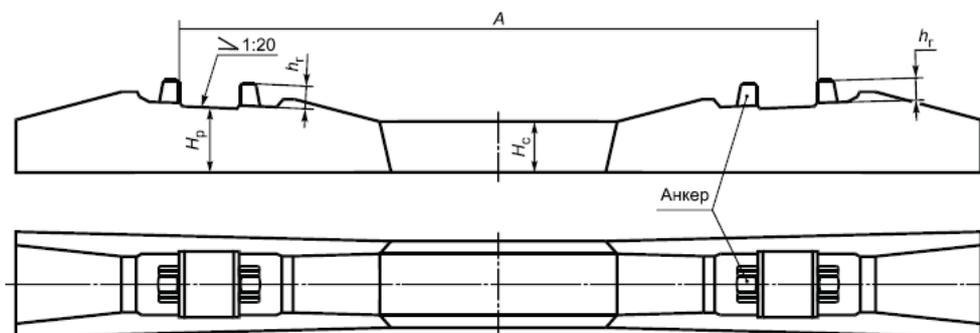


Рисунок 8 - Схема шпал типа II

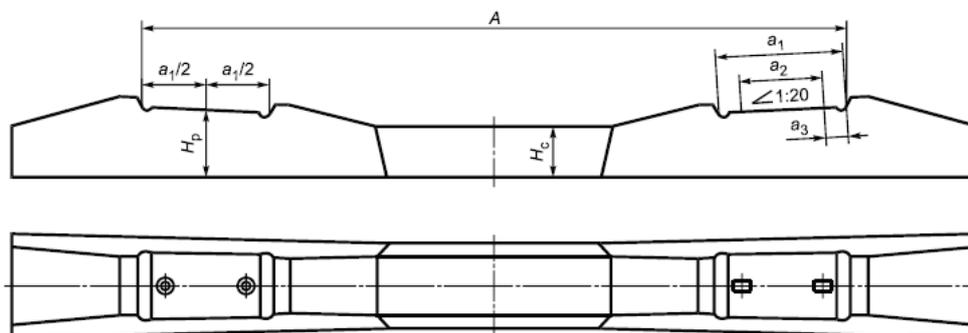


Рисунок 9 - Схема шпал типа III

При их использовании должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены в НБ ЖТ ЦП 017-99), приведенных в таблице 5.

Таблица 5 – Нормативные показатели для шпал железобетонных предварительно напряженных для железных дорог

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
1 Геометрические параметры				
1.1	Допускаемое отклонение от номинального значения расстояния, определяющего ширину колеи, измеренного по оси шпалы, мм:	для колеи 1067, 1073, 1087, 1093, 1435, 1520, 1530 и 1535	между наружными ребрами головок анкеров (шпалы типа II);	± 2
			на уровне верха кромок наружных упорных плоскостей (шпалы типа I и III);	± 2
		для колеи от 1069, 1071, 1075, 1077, 1079, 1081, 1083, 1085, 1089,	на уровне подрельсовых площадок (шпалы всех типов)	$\pm 1,5$
			между наружными ребрами головок анкеров (шпалы типа II);	± 1
на уровне верха кромок наружных упорных				

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
		1091, 1522, 1524, 1526, 1528 и 1532	плоскостей (шпалы типа I и III); на уровне подрельсовых площадок (шпалы всех типов)
1.2	Допускаемое отклонение от номинального значения расстояния по оси шпалы между упорными плоскостями углубления подрельсовой площадки одного конца шпалы, измеряемое на уровне, мм:		верха кромок этих плоскостей
+1,0, -2,0			подрельсовых площадок
1.3	Допускаемое отклонение от номинального значения расстояния от верха головок анкеров до поверхности шпалы, мм (шпалы типа II)		± 1,5
1.4	Допускаемое отклонение от номинального значения расстояния между упорной плоскостью углубления в подрельсовой площадке и центром дюбеля, измеряемое на уровне подрельсовой площадки, мм (шпалы типа I и III)		± 0,5
1.5	Допускаемое отклонение от номинального значения высоты шпалы в среднем и подрельсовом сечениях, мм		шпалы всех типов
+8,0, - 3,0			шпалы брусовых стрелочных переводов
2 Подрельсовые площадки			
2.1	Допускаемое отклонение от прямолинейности верха подрельсовых площадок, мм, не более:		по ширине
1,0			по длине
2.2	Подуклонка подрельсовых площадок, не более		от 1/18 до 1/22
2.3.	Пропеллерность шпалы, не более		1/80
2.4	Допускаемое отклонение от номинального значения глубины выкружек в подрельсовой площадке, мм, не более		+ 1,0, - 0,5

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
2.5	Допускаемое отклонение от номинального значения угла наклона оси дюбеля, град, не более	$\pm 1,5$	
3 Трещиностойкость			
3.1	Трещины в подрельсовом сечении шпалы при изгибе вниз и нагрузке менее 123 кН	не допускаются	
3.2	Трещины в среднем сечении шпалы при изгибе вверх и нагрузке 98 кН	не допускаются	
3.3	Трещины в среднем сечении шпалы при изгибе вниз и нагрузке 44 кН	не допускаются	
4 Толщина защитного слоя бетона над верхним рядом арматуры			
4.1	Толщина защитного слоя бетона над верхним рядом арматуры, мм, не менее	25,0	
5 Требуемая передаточная прочность бетона на сжатие с арматурой			
5.1	Требуемая передаточная прочность бетона на сжатие с арматурой, МПа (кгс/см ²), не менее:	диаметром 3 и 5 мм	34,2 (349)
		диаметром 9,5 - 10 мм	43,0 (438)
6 Марка бетона по морозостойкости			
6.1	Марка бетона по морозостойкости F циклов, не менее	200	
7 Качество поверхностей шпал			
7.1	Наплывы бетона на подрельсовых площадках, вокруг головок анкеров, в каналах для закладных болтов и шурупов	не допускаются	
7.2	Раковины на бетонных поверхностях и вокруг головок анкеров, мм, не более:	по глубине	10,0
		по наибольшему размеру	15,0
7.3.	Околы бетона на ребрах шпал, мм, не более:	по глубине	10,0
		по наибольшему размеру	30,0
8 Электрическое сопротивление шпалы			
8.1	Электрическое сопротивление шпалы, измеренное между парами шурупов или закладных болтов (анкеров), кОм, не менее	20	

Брусья железобетонные для стрелочных переводов

При использовании железобетонных брусьев для стрелочных переводов должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ЦП 071-2001 и ОСТ 32.134-99), приведенных в таблице 6.

Таблица 6 – Нормативные показатели для брусьев железобетонных стрелочных переводов

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
1	Геометрические параметры			
1.1	Отклонения расстояния по оси бруса между наружными кромками углублений в подрельсовых площадках, принадлежащих одной рельсовой колее, мм		при расстояниях до 2000 мм	±2
1.2	Отклонения расстояния по оси бруса между наружными кромками углублений в крайних подрельсовых площадках на разных концах бруса, мм		при расстояниях до 2500 мм	±2
			при расстояниях 2501 - 4000 мм	±3
			при расстояниях 4001 мм и более	±3
1.3	Отклонения расстояния по оси бруса от наружной кромки углубления в крайней подрельсовой площадке на левом («номерном») конце бруса до ближней к нему кромки углубления в средней части бруса, мм		при расстояниях 1000 – 1600 мм	±2
1.4	Отклонения расстояния по оси бруса между кромками одного углубления в подрельсовой площадке, расположенного:	в концевой части бруса, мм,	при расстояниях 400 – 600	±1
			при расстояниях 601 – 1000	±2
		в средней части бруса, мм	при расстояниях 400 - 600	±1
			при расстояниях 601 - 1000	±2
1.5	Отклонения расстояния (75 мм) от рабочей поверхности закладной шайбы до подрель-		+4, - 1	

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
	совой площадки бруса, мм:		
2 Трещиностойкость			
2.1	Трещины в подрельсовом сечении бруса при изгибе вниз и нагрузке менее 140кН	не допускаются	
2.2	Трещины среднем сечении бруса при изгибе вверх и нагрузке 85 кН	не допускаются	
3	Требуемая передаточная прочность бетона на сжатие, МПа (кгс/см^2), не менее	34,2 (349)	
4	Марка бетона по морозостойкости, циклов, не менее	200	
5 Подрельсовые площадки			
5.1	Отклонения от прямолинейности верха подрельсовых площадок, мм, не более:	по ширине	1,0
		по длине до 500 мм	1,0
		по длине от 501 до 1000 мм	2,0
5.2	Подуклонка подрельсовых площадок бруса, не более	$\pm 1/180$	
5.3	Пропеллерность бруса, не более	$\pm 1/80$	
6 Качество поверхностей брусьев			
6.1	Наплывы бетона на подрельсовых площадках и в каналах для закладных болтов	не допускаются	
6.2	Раковины в бетоне на упорных кромках, мм, не более:	по глубине	10,0
		по наибольшему размеру	15,0
6.3	Околы бетона на упорных кромках	по глубине, мм, не более	10,0
		по длине, мм, не более	30,0

Брусья железобетонные предварительно напряженные для стрелочных переводов для высокоскоростного движения

В соответствии с НБ ЖТ ЦП 071-2001, ТУ 5864-249-01124323-2008 в таблице 7 приведены нормативные показатели для брусьев железобетонных для стрелочных переводов.

Таблица 7 – Нормативные показатели для брусьев железобетонных для стрелочных переводов

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
1	Геометрические параметры		
1.1	Расстояние по оси бруса между наружными кромками углублений в подрельсовых площадках бруса, принадлежащих одной рельсовой колее, мм		Технические условия ТУ 5864-249-01124323-2008
1.2	Расстояние по осям бруса между наружными кромками углублений в крайних подрельсовых площадках на разных концах бруса, мм		Технические условия ТУ 5864-249-01124323-2008
1.3	Расстояние по оси бруса от наружной кромки углубления в крайней подрельсовой площадке на левом («номерном») конце бруса до ближней к нему кромки углубления в средней части бруса, мм		Технические условия ТУ 5864-249-01124323-2008
1.4	Расстояние по оси бруса между кромками одного углубления в подрельсовой площадке, расположенного:	в концевой части бруса, мм,	Технические условия ТУ 5864-249-01124323-2008
		в средней части бруса, мм	Технические условия ТУ 5864-249-01124323-2008
1.5	Расстояние по оси бруса между центрами дюбелей, расположенных:	в концевых частях бруса, мм	Технические условия ТУ 5864-249-01124323-2008
		в средней части бруса, мм	Технические условия ТУ 5864-249-01124323-2008

1.6	Расстояние по оси бруса от кромки углубления до центра дюбеля, расположенного в подрельсовой площадке:	в концевой части бруса, мм	Технические условия ТУ 5864-249-01124323-2008
		в средней части бруса, мм	Технические условия ТУ 5864-249-01124323-2008
2 Трешиностойкость			
2.1	Трещины в подрельсовом сечении бруса при изгибе вниз и нагрузке менее 140 кН	не допускаются	
2.2	Трещины в среднем сечении бруса при изгибе вверх и нагрузке 85 кН	не допускаются	
3 Требуемая передаточная прочность бетона на сжатие			
3.1	Требуемая передаточная прочность бетона на сжатие, МПа (кгс/см ²), не менее	34,2 (349)	
4 Марка бетона по морозостойкости			
4.1	Марка бетона по морозостойкости, F циклов, не менее	200	
5 Подрельсовые площадки			
5.1	Отклонения от прямолинейности верха подрельсовых площадок, мм, не более:	по ширине	1,0
		по длине размером до 500 мм	1,0
		по длине размером от 501 до 1000 мм	2,0
5.2	Подуклонка подрельсовых площадок бруса, не более:	без подуклонки	± 1/180
		с подуклонкой	от 1/19 до 1/21
5.3	Пропеллерность бруса, не более	± 1/80	
6 Качество поверхностей брусьев			
6.1	Наплывы бетона на подрельсовых площадках и в каналах для шурупов	не допускаются	
6.2	Раковины в бетоне на упорных кромках глубиной, мм, не более:	по глубине	10,0
		по наибольшему размеру	15,0
6.3	Околы бетона на упорных кромках:	глубиной, мм, не более	10,0

		длиной, мм, не более	30,0
7 Электрическое сопротивление бруса			
7.1	Электрическое сопротивление бруса, измеренное между двумя дюбелями кОм, не менее:	при температуре окружающего воздуха менее +5 °С,	20
		при температуре окружающего воздуха от +6 °С до +10 °С,	15
		при температуре окружающего воздуха от +11 °С до +16 °С,	12,5
		при температуре окружающего воздуха более +16 °С	10

Шпалы деревянные для железных дорог

При использовании деревянных шпал должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ЦП 079-2003 для шпал, не пропитанных защитными средствами, и после пропитки), приведенные в таблицах 8 и 9.

Таблица 8 - Деревянные шпалы I и II типа для железных дорог широкой колеи до их механической и защитной обработки

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
1 Геометрические параметры				
1.1	Размеры поперечного сечения шпал, мм:	Толщина:	I тип	180,0 ± 5,0
			II тип	160,0 ± 5,0
		Высота пропиленных боковых сторон, не менее:	I тип	150,0
			II тип	130,0
		Ширина верхней пласти, не менее:	I тип	180,0
			II тип	150,0

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
	Ширина верхней, пласти, не менее:	I тип	210,0	
		II тип	195,0	
	Ширина нижней пласти:	I тип	250,0 ± 5,0	
		II тип	230,0 ± 5,0	
	Ширина необрезных шпал, не более		280,0	
1.2	Длина, мм		2750,0 ± 20,0	
2 Параметры качества древесины и обработки				
2.1	Сучки сросшиеся, частично сросшиеся и несросшиеся	Сучки здоровые (светлые, темные с трещинами) размером, мм, не более:	в местах укладки путевых подкладок	60,0
			на остальных поверхностях	110,0
		Сучки загнившие и гнилые размером, мм, не более:	в местах укладки путевых	10,0
			подкладок на остальных поверхностях	60,0
Сучки табачные		не допускаются		
2.2	Двойная сердцевина		не допускается	
2.3	Ядровая и наружная трухлявая гнили		не допускаются	
2.4	Заболонная гниль мягкая и твердая		не допускается	
2.5	Ложное ядро:	без выхода на верхнюю пластъ площадью, кв. мм, не более	1/2 площади торца	
		с выходом на боковые стороны шпалы шириной, мм, не более	2/3 толщины шпалы	
2.6	Глубокая червоточина, количество на 1 м длины шпалы, шт., не более		6	
2.7	Трещины:	метиковые без выхода на верхнюю пластъ протяжением по торцу, мм, не более	1/3 толщины или ширины шпалы	
		отлупные с выходом на верхнюю пластъ и боковые стороны шпалы, а также с выходом на нижнюю пластъ против мест расположения	не допускаются	

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
		путевых подкладок		
		морозные на верхней пласти	не допускаются	
		морозные на остальных поверхностях глубиной, мм, не более	40,0	
		метиковая и морозная одновременно	не допускаются	
		трещины от усушки боковые длиной, мм, не более	450,0	
		трещины от усушки сквозные длиной, мм, не более	100,0	
2.8	Наклон (отклонение) волокон от прямого направления по длине шпалы, %, не более		10	
2.9	Прорость	Прорость в местах укладки путевых подкладок	не допускается	
		Прорость на остальных поверхностях, мм, не более:	длиной	800,0
			шириной	50,0
			глубиной	20,0
2.10	Заруб, запил	Заруб, запил в местах укладки путевых подкладок	не допускаются	
		Заруб, запил на остальных поверхностях, мм, не более:	глубиной	20,0
			шириной	40,0
2.11	Покоробленность	Покоробленность простая со стрелой прогиба, мм, не более:	по пластям	10,0
			по боковым сторонам	100,0
		Крыловатость со стрелой прогиба, мм, не более:	по пластям	5,0
			по боковым сторонам	50,0
2.12	Кривизна по боковым сторонам необрезных и полуобрезных шпал, мм, не более:	простая	50	
		сложная	25	

Таблица 9 – Деревянные шпалы I и II типа для железных дорог широкой колеи, пропитанные защитными средствами

№ пп.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
1	Предпропиточная влажность древесины, %, не более		25	
2	Глубоко наколотые шпалы	общее поглощение защитного средства, кг/куб. м, не менее:	сосновые	108,0
			еловые и пихтовые	85,0
			лиственничные	63,0
		глубина пропитки в зоне расположения сеток наколов, мм, не менее:	сосновые, еловые и пихтовые	60,0
лиственничные	50,0			
3	Не наколотые шпалы	общее поглощение защитного средства, кг/куб. м	сосновые, кедровые и березовые	70,0 – 100,0
			остальные породы	50,0 – 80,0
		глубина пропитки, сосновые, кедровые и березовые, не менее:	легко пропитываемая зона (заболонь), % от толщины	85
			трудно пропитываемая зона (ядро), мм	5,0
		глубина пропитки, остальные породы	легко пропитываемая зона (заболонь), % от толщины	85
			трудно пропитываемая зона (ядро), мм	2,0

Брусья деревянные для стрелочных переводов железных дорог широкой колеи

Деревянные брусья для укладки стрелочных переводов должны соответствовать установленным нормативным показателям (установлены НБ ЖТ ЦП 079-2003 для брусьев, не пропитанных защитными средствами, и после пропитки), приведенным в таблицах 10 и 11.

Таблица 10 - Брусья деревянные для стрелочных переводов железных дорог широкой колеи до их механической и защитной обработки

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя		
1 Геометрические параметры					
1.1.	Длина бруса (ГОСТ 8816, п. 1.7, таблица 2), м		3,0 3,25 3,50 3,75 4,0 4,25 4,5 4,75 5,0 5,25 5,50		
Размеры поперечного сечения, мм					
1.2.	Тип брусьев:	Обрезные I типа	толщина брусьев	180,0	
			ширина наружной части	уширенная	220,0
				широкая	200,0
				нормальная	-
			ширина внутренней пласти	260,0	
			ширина бруса по непропиленным сторонам	-	
		высота пропиленной боковой стороны	150,0		
		Обрезные II типа	толщина брусьев	160,0	
			ширина наружной части:	уширенная	220,0
				широкая	-
нормальная	175,0				
ширина внутренней пласти	230,0				
ширина бруса по непропиленным сторонам	-				

№ п. п.	Наименование показателя			Нормативное значение показателя	
			высота пропиленной боковой стороны	130,0	
			Обрезные III типа	толщина брусьев	
		ширина наружной части		уширенная	-
				широкая	200,0
				нормальная	175,0
		ширина внутренней пласти		250,	
		ширина бруса по непропиленным сторонам		-	
		высота пропиленной боковой стороны		130,0	
		Необрезные I типа	толщина брусьев		180,0
			ширина наружной части	уширенная	220,0
				широкая	200,0
				нормальная	-
			ширина внутренней пласти		260,0
			ширина бруса по непропиленным сторонам		300,0
			высота пропиленной боковой стороны		-
		Необрезные II типа	толщина брусьев		160,0
			ширина наружной части	уширенная	220,0
				широкая	-
				нормальная	175,0
			ширина внутренней пласти		250,0
			ширина бруса по непропиленным сторонам		280,0
			высота пропиленной боковой стороны		-
		Необрезные III типа	толщина брусьев		160,0
ширина	уширенная		-		

№ п.п.	Наименование показателя			Нормативное значение показателя	
			наружной части	широкая нормальная	200,0 175,0
			ширина внутренней пласти		230,
			ширина бруса по непропиленным сторонам		260,0
			высота пропиленной боковой стороны		-
2 Параметры качества древесины и обработки					
2.1.	Сучки	Здоровые размером, мм, не более:	на наружной пласти		50,0
			на остальных поверхностях		80,0
		Сучки несросшиеся гнилые размером, мм, не более:	на наружной пласти		20,0
			на остальных поверхностях		40,0
		Сучки табачные			не допускаются
2.2.	Пасынки			не допускаются	
2.3.	Трещины	Метиковые	с протяжением по торцу, не более		1/3 толщины или ширины бруса
			с выходом на наружную пласт		не допускаются
	Отлупные с выходом на пласти и боковые поверхности бруса			не допускаются	
	Морозные без вздутий или гребней глубиной, мм, не более			40,0	
	Метиковые и морозные одновременно			не допускаются	
	Трещины усушки длиной каждая, мм, не более:		боковые и торцовые		450,0
			торцовые сквозные		100,0
2.4.	Гнили:	внутренняя заболонная мягкая, наружная трухлявая, побурение			не допускается
		заболонная твердая на наружной пласти			не допускается

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
		заболонная твердая на остальных поверхностях в виде отдельных пятен размером, мм, не более	20	
2.5.	Грибные ядровые пятна(полосы) общей площадью, не более		20% площади бруса	
2.6.	Наклон волокон, %, не более		10	
2.7.	Прорость, мм, не более:	на наружной пласти	не допускается	
		на остальных поверхностях	длиной	700,0
			шириной	50,0
глубиной	20,0			
2.8.	Червоточина глубокая, не более:	шт./м	3	
		глубиной, мм	50,0	
2.9.	Ложное ядро, не более:	без выхода на наружную пласть	1/3 площади торца	
		с выходом на боковые стороны	1/2 толщины бруса, считая от внутренней пласти	
		с выходом на наружную пласть	не допускается	
2.10.	Заруб, запил:	на наружной пласти	не допускается	
		на остальных поверхностях:	глубиной, мм, не более	20,0
			шириной, мм, не более	40,0
2.11.	Кривизна со стрелой прогиба в % от длины бруса, не более:	простая:	по пластям	0,2
			по боковым сторонам обрезных брусьев	0,5
			по боковым сторонам необрезных брусьев	1
		сложная:	по пластям	0,1
			по боковым сторонам обрезных брусьев	0,25
			по боковым сторонам необрезных брусьев	0,5

Таблица 11 – Брусья деревянные для стрелочных переводов железных дорог широкой колеи, пропитанные защитными средствами

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
1	Предпропиточная влажность древесины, %, не более		25
2	Общее поглощение защитного средства, кг/куб. м, не менее:	сосновые	79,0
		еловые и пихтовые	62,0
		лиственничные	34,0
		березовые (среднее)	170,0
3	Глубина пропитки, не менее:	сосновые, кедровые и березовые легко пропитываемая зона (заболонь), % от толщины	85
		труднопропитываемая зона (ядро), мм	5,0
		остальные породы легко пропитываемая зона (заболонь), % от толщины	85
		труднопропитываемая зона (ядро), мм	2,0

Брусья деревянные мостовые для железных дорог широкой колеи

При использовании деревянных мостовых брусьев должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены ГОСТ 28450 для брусьев, не пропитанных защитными средствами, и после пропитки), приведенные в таблицах 12 и 13.

Таблица 12 - Брусья деревянные мостовые железных дорог широкой колеи до их механической и защитной обработки

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
1 Геометрические параметры деревянных брусьев				
1.1	Длина, мм		3250,0 ± 15,0	
1.2	Размеры поперечного сечения, мм	200 x 240	толщина	- 2,0 + 0,0
			ширина	- 0,0 + 3,0
		220 x 260	толщина	- 2,0 + 0,0
			ширина	- 0,0 + 3,0
2 Параметры качества древесины и обработки				
2.1	Сучки			
2.1.1	Здоровые, загнившие размером, не более		1/4 ширины стороны	
	Суммарный размер всех сучков, расположенных на любом участке длиной 200 мм, не более		1/4 ширины стороны	
2.1.2	Гнилые и табачные		не допускаются	
2.2	Трещины			
2.2.1	Пластовые и кромочные несквозные, в том числе выходящие на торец глубиной, не более		1/5 толщины бруса	
	суммарной длиной, не более		1/4 длины бруса	
2.2.2	Пластовые и кромочные сквозные, в том числе выходящие на торец		не допускаются	
2.2.3	Торцовые общей длиной на обоих торцах, мм		150,0	
2.3	Заболонные грибные окраски:	поверхностные	в виде пятен и полос	
		глубокие общей площадью, не более	10% площади бруса	
2.4	Грибные ядровые пятна(полосы) общей площадью, не более		10% площади бруса	

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
2.5	Наклон волокон, %, не более	7	
2.6	Прорость		
2.6.1	Открытая односторонняя, шириной не более	1/10 ширины соответствующей стороны бруса	
	длинной, не более	1/20 длины бруса	
2.6.2	Сквозная	не допускается	
2.7	Гнили	не допускаются	
2.8	Червоточина	допускается только поверхностная	
2.9	Скос пропила с неперпендикулярностью торца к продольной оси, не более	5% ширины соответствующей стороны бруса	
	Обзол	тупой (при условии, что пропиленная часть каждой стороны бруса составляет не менее)	5/6 толщины и ширины по всей ее длине
		острый	не допускается
2.11	Покоробленность по пласти и кромке и криволатовость	стрела прогиба бруса не более 0,2 % от его длины	
2.12	Двойная сердцевина	не допускается	

Таблица 13 - Брусья деревянные мостовые, пропитанные защитными средствами

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1	Предпропиточная влажность древесины, %, не более	25	
2	Общее поглощение защитного средства, кг/куб. м, не менее:	сосновые	52 - 64
		остальные хвойные породы	37 - 45
3	Глубина пропитки, не менее:	сосновые легкопропитываемая зона (заболонь), % от толщины	85

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
	труднопропитываемая зона (ядро), мм	5,0
	остальные хвойные породы легкопропитываемая зона(заболонь), % от толщины	85
	труднопропитываемая зона (ядро), мм	2,0

5.2.5 Рельсы

Для обычных железнодорожных линий должны использоваться рельсы по ГОСТ Р 51685 или в соответствии с нормативным документом, предусмотренным проектной и рабочей документацией.

Рельсовые плети бесстыкового пути должны быть сварены из новых рельсов типа Р65 длиной не менее 23,5 м.

Для ВСМ рельсы должны быть уложены категории В, Т1 в соответствии с ТУ 0921-195оп-01124323. Могут использоваться также другие типы рельсов массой не менее 60 кг на 1 погонный метр, временным сопротивлением на растяжение рельсов не менее 1240 Н/мм² и твердостью по поверхности катания головки рельса не менее 360 НВ.

Рельсы подразделяются по:

- 1) типам: Р50, Р65, Р65К (для наружных нитей кривых участков пути), Р75;
- 2) категориям качества:
 - В – рельсы термоупрочненные высшего качества,
 - Т1, Т2 – рельсы термоупрочненные,
 - Н – рельсы нетермоупрочненные;
- 3) наличию болтовых отверстий:
 - с отверстиями на обоих концах,
 - без отверстий;

- 4) способу выплавки стали:
- М - из мартеновской стали,
 - К - из конвертерной стали,
 - Э - из электростали;
- 5) виду исходных заготовок:
- из слитков,
 - из непрерывно-литых заготовок (НЛЗ);
- 6) способу противоблоксной обработки:
- из вакуумированной стали,
 - прошедшие контролируемое охлаждение,
 - прошедшие изотермическую выдержку.

Рельсы железнодорожные широкой колеи

В соответствии с нормами НБ ЖТ ТМ 01 - 98 для рельсов железнодорожных широкой колеи установлены показатели и их нормативные значения, приведенные в таблице 14.

Таблица 14 – Рельсы железнодорожные широкой колеи

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
1 Геометрические размеры и качество поверхности			
1.1	Длина с отверстиями, мм	категория качества - В	25000,0 ± 4,0
		категория качества - Т1	25000,0 ± 9,0
		категория качества - Н	25000,0 ± 6,0
1.2	Длина без отверстий, мм	категория качества - В	25000,0 ± 10,0
		категория качества - Т1, Н	25000,0 ± 20,0
1.3	Высота рельса, мм	тип - Р50, категория качества - В	152,0 (+ 0,6, - 0,5)
		тип -Р50, категория качества - Т1, Н	152,0 (+ 0,8, - 0,5)

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
		тип - Р65, категория качества - В	180,0 ± 0,6
		тип - Р65, категория качества - Т1, Н	180,0 ± 0,8
		тип - Р75, категория качества - В	192,0 ± 0,6
		тип - Р75, категория качества - Т1, Н	192,0 ± 0,8
		тип - Р65К, категория качества - В	181,0 ± 0,6
		тип - Р65К, категория качества - Т1, Н	181,0 (+ 1,3, - 1,0)
1.4	Ширина головки, мм	тип - Р50, категория качества - В	72,0 ± 0,4
		тип - Р50, категория качества - Т1, Н	72,0 ± 0,5
		тип - Р65, Р75, категория качества - В	75,0 ± 0,4
		тип - Р65, Р75, категория качества - Т1, Н	75,0 ± 0,5
		тип - Р65К, категория качества - В	75,0 ± 0,4
		тип - Р65К, категория качества - Т1, Н	75,0 ± 0,5
1.5	Ширина подошвы, мм	тип - Р50, категория качества - В	132,0 ± 0,8
		тип - Р50, категория качества - Т1, Н	132,0 ± 1,0
		тип - Р65, Р75, категория качества - В	150,0 ± 0,8
		тип - Р65, Р75, категория качества - Т1, Н	150,0 (+ 1,0, - 1,5)
		тип - Р65К, категория качества - В	150,0 ± 0,8

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
		категория качества - В
		тип - Р65К, категория качества - Т1, Н
		150,0 (+ 1,0, - 2)
1.6	Высота шейки, мм	тип - Р50, категория качества - В, Т1, Н
		83,0 (+ 0,3, - 0,5)
		тип - Р65, Р65К, категория качества - В, Т1, Н
		105,0 (+ 0,3, - 0,7)
		тип - Р75, категория качества - В, Т1, Н
		104,0 (+ 0,3, - 0,7)
1.7	Толщина шейки, мм	тип - Р50, категория качества - В
		16,0 ± 0,4
		тип - Р50, категория качества - Т1, Н
		16,0 (+ 0,8, - 0,5)
		тип Р65, Р65К, категория качества - В
		18,0 ± 0,4
		тип - Р65, Р65К, категория качества - Т1, Н
		18,0 (+ 0,8, - 0,5)
		тип - Р75, категория качества - В
		20,0 ± 0,4
		тип - Р75, категория качества - Т1, Н
		20,0 (+ 0,8, - 0,5)
1.8	Высота пера по- дошвы рельса, мм	тип - Р50, категория качества - В
		10,5 ± 0,5
		тип - Р50, категория качества - Т1, Н
		10,5 (+ 1,0, - 0,5)
		тип - Р65, Р65К, категория качества - В
		11,2 ± 0,5
		тип - Р65, категория качества - Т1, Н
		11,2 (+ 1,0, - 0,5)
		тип - Р65К Т1,
		11,2 ± 1,0

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
		категория качества - Н	
		тип - Р75, категория качества - В	$13,5 \pm 0,5$
		тип - Р75, категория качества - Т1, Н	$13,5 \pm 1,0$
1.9	Диаметр болтового отверстия, мм	тип - Р50, категория качества - В	$34,0 \pm 0,8$
		тип - Р50, категория качества - Т1, Н	$34,0 \pm 1,0$
		тип - Р65, Р65К, категория качества - В	$36,0 \pm 0,8$
		тип - Р65, Р65К, категория качества - Т1, Н	$36,0 \pm 1,0$
		тип - Р75, категория качества - В	$36,0 \pm 0,8$
		тип - Р75, категория качества - Т1, Н	$36,0 \pm 1,0$
1.10	Отклонение формы	тип - Р50, категория качества - В	$\pm 0,3$
1.11	Поверхности катания	тип - Р50, категория качества - Т1, Н	$\pm 0,5$
1.12	Головки от номинальной (по оси симметрии), мм	тип - Р65, Р75, категория качества - В	$\pm 0,3$
		тип - Р65, Р75, категория качества - Т1, Н	$\pm 0,5$
		тип - Р65К, категория качества - В, Т1, Н	не нормируется
1.13	Вогнутость подошвы, мм	для всех типов и категорий рельсов	не допускается
1.14	Выпуклость подошвы равномерная), мм	тип - Р50, Р65, Р65К, Р75, категория качества - В	0,3
		тип - Р50, Р65, Р75, Р65К,	0,5

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
		категория качества - Т1, Н		
1.15	Отклонение профиля от симметричности (асимметричность), мм	тип - Р50, категория качества - В	$\pm 1,0$	
		тип - Р50, категория качества - Т1, Н	$\pm 1,2$	
		тип - Р65, Р75, Р65К, категория качества - В	$\pm 1,0$	
		тип - Р65, Р75, Р65К, категория качества - Т1, Н	$\pm 1,3$	
1.16	Косина торцов, не более, мм	категория качества - В	0,5	
		категория качества - Т1, Н	1,0	
1.17	Расположение болтовых отверстий 11, 12, 13 в шейке на концах рельсов, мм, относительно конца рельса			
	Тип - Р50, категория качества - В	$d = 34,0 \pm 0,8$	11	$66,0 \pm 0,8$
			12	$216,0 \pm 0,8$
			13	$356,0 \pm 0,8$
	Тип - Р50, категория качества - Т1, Н	$d = 34,0 \pm 1,0$	11	$66,0 \pm 1,0$
			12	$216,0 \pm 1,0$
			13	$356,0 \pm 1,0$
	Тип - Р65, Р65К, Р75, категория качества - В	$d = 36,0 \pm 0,8$	11	$96,0 \pm 0,8$
			12	$316,0 \pm 0,8$
			13	$446,0 \pm 0,8$
	Тип - Р65, Р65К, Р75, категория качества - Т1, Н	$d = 36,0 \pm 0,8$	11	$96,0 \pm 1,0$
			12	$316,0 \pm 1,0$
13			$446,0 \pm 1,0$	
1.18	Фаска по контуру головки и шейки, не более, мм		3,0	
1.19	Фаска по верхней и нижним кромкам головки на торцах	категория качества - В, Т1	3,0	

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
	рельсов с болтовыми отверстиями, не менее, мм		
1.20	Фаска по контуру подошвы, не более, мм		5,0
1.21	Фаска на кромках болтовых отверстий под углом около 45°, мм		от 1,5 до 3,0
1.22	Стрела прогиба, мм	категория качества - В	1/2500 длины рельса
		категория качества - Т1, Н	1/2200 длины рельса
1.23	Одиночные местные деформации в вертикальной и горизонтальной плоскости на длине 1,5 м, не более, мм	категория качества - В	0,3 и 0,5
		категория качества - Т1, Н	0,6 и 0,8
1.24	Концевая искривленность рельса в горизонтальной плоскости на длине 1,5 м, не более, мм	категория качества - В, Т1, Н	0,5
1.25	Концевая искривленность рельса в вертикальной плоскости вверх (по хорде) на длине 1,5 м, не более, мм	категория качества - В	0,5
		категория качества - Т1	0,7
		категория качества - Н	0,8
1.26	Концевая искривленность рельса в вертикальной плоскости вниз (по касательной) на длине 1,5 м, не более, мм	категория качества - В	не допускается
		категория качества - Т1, Н	0,2
1.27	Скручивание (зазор между краем подошвы и стеллажом), не более, мм	категория качества - В	1/25000 длины рельса
		категория качества - Т1, Н	1/10000 длины рельсов

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
1.28	Поверхность болтовых отверстий		Не допускаются рванины, задиры, винтовые следы от сверления и следы усадки в виде расслоений и трещин
1.29	Поверхность рельса		Не допускаются раскатанные загрязнения, трещины, рванины, скворечники, плены, закаты, раковины от окалины, рябизна, подрезы и вмятины, поперечные риски и царапины
1.30	Поверхность торцов рельса		Не допускаются рванины, следы усадки в виде расслоений и трещин, заусенцы и наплывы металла на кромках торцов
1.31	Длина раскатанных пузырей, волосовин и морщин, не более, м	категории качества - В	0,5
		категории качества - Т1, Н	1,0
1.32	Поверхность рельсов для сварки		Не допускаются раскатанные пузыри и волосовины на длине менее 100 мм от торцов
1.33	Глубина раскатанных пузырей, волосовин и морщин, не более, мм		
	- на поверхности катания	категория качества - В	0,4
		категория качества - Т1, Н	1,0
	- в средней трети основания подошвы	категория качества - В, Т1, Н	0,3
	- в остальных элементах профиля	категория качества - В	0,5
категория качества - Т1, Н		1,0	

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
		Н	
1.34	Глубина продольных рисок и царапин, не более, мм		
	На поверхности катания	категория качества - В	0,4
		категория качества - Т1, Н	0,5
	В средней трети основания подошвы	категория качества - В, Т1, Н	0,3
	В остальных элементах профиля	категория качества - В	0,4
		категория качества - Т1, Н	0,5
Отпечатки на шейке рельса вне зоны сопряжения с накладками, не более, мм		5	
2	Химический состав, % (в зависимости от марки стали)		
2.1	Углерод	К78ХСФ, Э78ХСФ	0,74 - 0,82
		М76Ф, К76Ф, Э76Ф? М76Т, К76Т, Э76Т, М76, К76, Э76	0,71 - 0,82
		рельсы типа Р65К – М85Ф, К85Ф, Э85Ф, М85Т, К85Т, Э85Т, М85, К85, Э85	0,83 - 0,87
2.2	Марганец	для всех марок сталей	0,75 - 1,05
2.3	Кремний	К78ХСФ, Э78ХСФ, М76Ф, К76Ф, Э76Ф	0,40 - 0,80
		М76Т, К76Т, Э76Т, М76, К76, Э76	0,25 - 0,45
2.4	Фосфор, не более	К78ХСФ, Э78ХСФ	0,025
		Э76Ф, Э76Т, Э76 М76Ф, М76Т, М76	0,035
		К76Ф, К76Т, К76	0,030
2.5	Сера, не более	К78ХСФ, Э78ХСФ	0,025
		М76Ф, М76Т, М76	0,040
		К76Ф, К76Т, К76	0,035
		Э76Ф, Э76Т, Э76	0,030

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
2.6	Ванадий	К78ХСФ, Э78ХСФ	0,05 - 0,15
		М76Ф, К76Ф, Э76Ф	0,03 - 0,15
2.7	Титан	М76Т, К76Т, Э76Т	0,007 - 0,025
2.8	Хром	К78ХСФ, Э78ХСФ	0,40 - 0,60
2.9	Алюминий остаточный, не более	К78ХСФ, Э78ХСФ	0,005
		М76Ф, К76Ф, Э76Ф	0,020
		М76Т, К76Т, Э76Т, М76, К76, Э76	0,025
2.10	Кислород, не более	категория качества - В	0,002 (20 ppm)
		категория качества - Т1, Н	0,004 (40 ppm)
2.11	Отклонения химического состава металла готовых рельсов, не более, % масс	углерод	± 0,02
		марганец	± 0,05
		кремний	± 0,02
		фосфор	+ 0,005
		сера	+ 0,005
		алюминий	+ 0,005
		ванадий	+ 0,02
		титан	+ 0,005
хром	± 0,005		
3 Макроструктура			
3.1	Не допускаются флокены, остатки усадочной раковины и подусадочной рыхлости, внутренние трещины, пятнистая ликвация, темные и светлые корочки, инородные металлические и шлаковые включения		
4 Неметаллические включения			
4.1	Неметаллические включения (глинозем, нитриды титана, глинозем, сце-	категория качества- В	не допускаются

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
	ментированный силикатами), вытянутые вдоль направления прокатки, не более, мм	категория качества - Т1, Н	0,5
	Хрупко разрушенные сложные окислы (алюминты, силикаты, шпинели и др.), не более, мм	категория качества - В	0,5
		категория качества - Т1	4,0
		категория качества - Н	8,0
5 Микроструктура			
5.1	Троостосорбит или сорбит закалки, допускаются мелкие разрозненные участки феррита		
6 Механические свойства			
6.1	Временное сопротивление, не менее, Н/кв. мм (кгс/кв. мм)	категория качества - В	1290 (132)
		категория качества - Т1	1180 (120)
		категория качества - Н	900 (92)
6.2	Предел текучести, не менее, Н/кв. мм (кгс/кв. мм)	категория качества - В	850 (87)
		категория качества - Т1	800 (82)
6.3	Относительное удлинение, не менее, %	категория качества - В	12,0
		категория качества - Т1	8,0
		категория качества - Н	5,0
6.4	Относительное сужение, не менее, %	категория качества - В	35,0
		категория качества - Т1	25,0
6.5	Ударная вязкость, t °С (20), не менее, Дж/кв. см (кгс м/кв. см)	категория качества - В	15 (1,5)
		категория качества - Т1	25 (2,5)
7 Твердость			
7.1	На поверхности затая головки рель-	категория качества - В	363 - 401
		категория качества - Т1	341 - 401

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
	са, НВ		
7.2	На глубине 10 мм от поверхности катания головки рельса, не менее, НВ	категория качества - В, категория качества - Т1	341
7.3	На глубине 22 мм от поверхности катания головки рельса, не менее, НВ	категория качества - В	341
		категория качества - Т1	321
7.4	Шейка и подошва, не более, НВ	категория качества - В, Т1	388
7.5	Разность значений твердости на поверхности катания одного рельса, не более, НВ	категория качества - В, Т1	30
8	Копровая прочность		
8.1	Копровая прочность, t °С минус (60 ± 5), высота подъема груза, м	тип - Р50, категория качества - В	3,5
		тип - Р50, категория качества - Т1	3,0
		тип - Р65, Р65К, категория качества - В	5,0
		тип - Р65, Р65К, категория качества - Т1	4,2
		тип - Р75, категория качества - В	5,5
		тип - Р75, категория качества - Т1	4,5
8.2	Копровая прочность, t °С от 0 до 40, высота подъема груза, м	тип - Р50, категория качества - Н	6,1
		тип - Р65, Р65К, категория качества - Н	7,3
		тип - Р75,	8,2

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
		категория качества - Н	
9 Остаточные напряжения			
9.1	Остаточные напряжения (расхождение паза), не более, мм	категория качества - В	2,0
		категория качества - Т1	2,5
10 Условный предел выносливости натуральных образцов полнопрофильных рельсов			
10.1	Условный предел выносливости натуральных образцов полнопрофильных рельсов, не менее, МПа	тип - Р65, категория качества - В	71
		тип - Р65, категория качества - Т1	64
11	Трещиностойкость натуральных образцов полнопрофильных рельсов, не менее, МПа м ^{+1/2}	тип - Р65, категория качества - В	35
		тип - Р65, категория качества - Т1	32
12 Работоспособность			
12.1	Вероятность безотказной работы (эксплуатационная надежность) после пропуска 500 млн. т бр., не менее, %	тип - Р65, категория качества - Т1	80
12.2	Вероятность безотказной работы (эксплуатационная надежность) после пропуска 750 млн. т бр., не менее, %	тип - Р65, категория качества - В	85

Рельсы остряковые

В соответствии с нормами НБ ЖТ ТМ 01 - 98 для остряковых рельсов установлены показатели и их нормативные значения, приведенные в таблице 15.

Таблица 15 – Рельсы остряковые

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
1 Геометрические размеры и качество поверхности			
1.1	Отклонения по длине:	до 10 м включительно, мм	± 4
		свыше 10 м, мм	± 6
1.2	Выпуклость подошвы, не более, мм		0,5
1.3	Вогнутость подошвы		не допускается
1.4	Ширина головки, мм	остряковый рельс ОР 50	$74,0 \pm 0,5$
		остряковый рельс ОР 65	$77,5 \pm 0,5$
		остряковый рельс ОР 75	$77,0 \pm 0,5$
1.5	Высота, мм	остряковый рельс ОР 50	$112,0 (+ 0,8, - 0,4)$
		остряковый рельс ОР 65	$140,0 (+ 0,8, - 0,6)$
		остряковый рельс ОР 75	$152,0 (+ 0,8, - 0,6)$
1.6	Ширина подошвы, мм		$130,0 (+1,5, -2)$
1.7	Толщина шейки, мм	остряковый рельс ОР 50, ОР65	$58,0 \pm 0,5$
		остряковый рельс ОР 75	$60,0 \pm 0,5$
1.8	Равномерная кривизна в вертикальной плоскости(стрела прогиба), не более, мм		1/2200 длины
1.9	Одиночные местные деформации (прогибы), не более, мм		0,5 на 1,0 м
1.10	Концевые искривления в вертикальной и горизонтальной плоскостях, не более, мм		0,5 на 1,0 м
1.11	Скрученность (зазор меж-	для рельсов длиной	1,5

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
	ду краем подошвы и стеллажом), не более, мм:	10 м и более	
		для рельсов длиной менее 10 м	1,0
1.12	Поверхность		отсутствие раскатанных загрязнений, трещин, равин, плен, раковин, закатов, подрезов, рябизны .
1.13	Линейные размеры раскатанных пузырей и морщин на поверхности средней трети подошвы, не более, мм:		0,3
1.14	Линейные размеры раскатанных пузырей и морщин на поверхности катания и боковой грани головки рельса, не более, мм:		0,5
1.15	Линейные размеры раскатанных пузырей и морщин на остальной поверхности, не более, мм:		1,0
1.16	Глубина продольных рисок и царапин на поверхности средней трети подошвы, не более, мм		0,3
1.17	Глубина продольных рисок и царапин на остальной поверхности, не более, мм		0,5
1.18	Линейные размеры выпуклых отпечатков, не более, мм		0,5
2	Химический состав, %		
2.1	Углерод		0,67 - 0,78
2.2	Марганец		0,75 - 1,05
2.3	Кремний		0,18 - 0,45
2.4	Фосфор, не более		0,035
2.5	Сера, не более		0,04
2.6	Ванадий		0,03 - 0,06

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
2.7	Титан	0,007 - 0,015
2.8	Хром	0,30 - 0,50
3 Макроструктура		
3.1	Не допускаются флокены, остатки усадочной раковины, пятнистая ликвация, завороты корки, белые и темные пятна, черновины, свищи, инородные металлические и шлаковые включения	
4 Неметаллические включения		
4.1	Неметаллические включения (глинозем, карбиды и нитриды титана, глинозем, цементированный силикатами), не более, мм	2,0
5 Механические свойства		
5.1	Временное сопротивление, не менее, МПа	900
5.2	Относительное удлинение, не менее, %	5
6 Копровая прочность		
6.1	Отсутствие изломов, трещин и выколов подошвы (в пролете и на опорах)	

Рельсы контрольные

В соответствии с нормами НБ ЖТ ТМ 01 - 98 для контрольных рельсов установлены показатели и их нормативные значения, приведенные в таблице 16.

Таблица 16 – Показатели для рельсов контрольных

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1 Геометрические размеры и качество поверхности			
1.1	Высота, мм	рельс контрольный - РК50	$172 \pm 2,0$
		рельс контрольный - РК65	$200 \pm 2,0$

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
		рельс контррельсовый - РК75	212 ± 2,0
1.2	Отклонение по длине, мм		± 6
1.3	Ширина подошвы, мм	рельс контррельсовый - РК50	70 ± 1,5
		рельс контррельсовый - РК65	72 ± 1,5
		рельс контррельсовый - РК75	71 ± 1,5
1.4	Толщина шейки, мм	рельс контррельсовый - РК50	18,0 (+ 0,75, -0,5)
		рельс контррельсовый - РК65	20,0 (+ 0,75, - 0,5)
		рельс контррельсовый - РК75	22 (+ 0,75, - 0,5)
1.5	Глубина пазухи, мм	рельс контррельсовый - РК50	21 ± 0,3
		рельс контррельсовый - РК65	24 ± 0,3
		рельс контррельсовый - РК75	25,5 ± 0,3
1.6	Выпуклость и вогнутость подошвы по отношению к ее краям, не более, мм		0,5
1.7	Равномерная кривизна в вертикальной плоскости, не более, мм		1/2200 длины
1.8	Равномерная кривизна в горизонтальной плоскости, не более, мм		1/1000 длины
1.9	Одиночные местные деформации (прогибы), не более, мм		0,5 на длине 1,0 м
1.10	Концевые искривления в вертикальной плоскости, не более, мм		1,0 на длине 1,0 м
1.11	Концевые искривления в горизонтальной плоскости в сторону малого плеча подошвы, не более, мм		2,0 на длине 1,0 м
1.12	Концевые искривления в горизонтальной плоскости в сторону большого плеча, не более, мм		5,0 на длине 1,0 м
1.13	Скрученность (зазор между краями подошвы и стеллажом по диагонали), не более, мм		1/7000 длины

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
1.14	Поверхность		отсутствие раскатанных загрязнений, пузырей, трещин, рванин, плен, раковин, закатов, морщин, подрезов, рябизны, рисков и отпечатков
1.15	Одиночные раскатанные пузыри, продольные риски и морщины на поверхностях верхней половины профиля, не более, мм	длиной	1000
		глубиной	0,3
		на остальной части поверхности глубиной	1,0
1.16	Глубина единичных пологих зачисток плен, рванин, продольных и поперечных рисков, отпечатков, выступов и рябизны, не более, мм:	на поверхностях верхней половины профиля рельса	0,5
		на остальной части поверхности	1,0
1.17	Отпечатки (выступы) от валков, не более, мм	на нижней поверхности подошвы, на рабочей боковой поверхности головки и шейки (со стороны малого плеча подошвы)	0,3
		на остальных частях поверхности	0,5
2 Химический состав, %			
2.1	Углерод		0,62 - 0,73
2.2	Марганец		0,70 - 1,00
2.3	Кремний		0,13 - 0,28
2.4	Фосфор, не более		0,035

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
2.5	Сера, не более	0,045
3 Макроструктура		
3.1	Не допускаются флокены, пятнистая ликвация, пузыри, заворот корки, белые и темные пятна, металлические и неметаллические включения (засоры)	
4 Механические свойства		
4.1	Временное сопротивление, не менее, МПа	840
4.2	Относительное удлинение, не менее, %	7
5 Статический изгиб до получения остаточного прогиба на угол 20° (внешний)		
5.1	Отсутствие излома и признаков разрушения (трещин, выколов в пролете и на опорах)	

Рельсы железнодорожные широкой колеи типа Р65 без термоупрочнения и подвергнутые термоупрочнению для движения со скоростями до 250 км/ч

В соответствии с нормами НБ ЖТ ТМ 01 - 98 (с дополнением по приказу Минтранса России от 28.06.2010 N 140) для рельсов железнодорожных широкой колеи без термоупрочнения и с термоупрочнением установлены показатели и их нормативные значения, приведенные в таблице 17.

Таблица 17 – Рельсы железнодорожные широкой колеи Р65 без термоупрочнения и с термоупрочнением

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
1 Геометрические размеры и качество поверхности		
1.1	Длина без отверстий, мм	25000,0 ± 10,0
1.2	Высота рельса, мм	180,0 ± 0,6

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
1.3	Ширина головки, мм		75,0 ± 0,5	
1.4	Ширина подошвы, мм		150,0 ± 0,8	
1.5	Толщина шейки, мм		18,0 (+ 0,8, - 0,5)	
1.6	Высота пера подошвы рельса, мм		11,0 (+ 1,0, - 0,5)	
1.7	Отклонение профиля поверхности катания от номинального расположения, мм		+ 0,6, -0,3	
1.8	Вогнутость подошвы, мм, не более		0,1	
1.9	Выпуклость подошвы (равномерная), мм, не более		0,3	
1.10	Отклонение профиля от симметричности (асимметричность), мм		± 1,2	
1.11	Косина торцов, не более, мм		0,6	
1.12	Фаска по контуру головки и шейки, не более, мм		3,0	
1.13	Фаска по контуру подошвы, не более, мм		5,0	
1.14	Предельное отклонение в вертикальной плоскости вверх или вниз, мм		10,0	
1.15	Стрела прогиба в горизонтальной плоскости, мм, не более		46,0	
1.16	Одиночные местные деформации в вертикальной и горизонтальной плоскости, мм, не более:	в вертикальной плоскости	на длине 1,0 м;	0,2
			на длине 3,0 м	0,3
		в горизонтальной плоскости на длине 1,5 м		0,45
1.17	Концевая искривленность рельса в горизонтальной плоскости, не более, мм	на длине 1,0 м	0,4	
		на длине 2,0 м	0,6	
1.18	Концевая искривленность рельса в вертикальной плоскости вверх (по хорде), не более, мм	на длине 1,5 м	0,4	
		на длине 1,0 м	0,3	

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
1.19	Концевая искривленность рельса в вертикальной плоскости вниз (по касательной) на длине более 0,6 м, не более, мм		0,2
1.20	Искривленность в переходной зоне длиной 2,0 м, от считываемой на расстоянии 1,0 м от торца рельса, мм, не более	в горизонтальной плоскости на длине 2,0 м	0,6
		в вертикальной плоскости на длине 2,0 м	0,3
1.21	Скручивание (зазор между краем подошвы и стеллажом), не более, мм		2,5
1.22	Скручивание концов рельсов (при измерении на базе 1 м в длину и 130 мм в ширину), мм, не более		0,5
1.23	Поверхность рельса		Не допускаются раскатанные загрязнения, трещины, рванины, скворечники, плены, закаты, раковины от окалин, рябизна, подрезы и вмятины, поперечные риски и царапины
1.24	Поверхность торцов рельса		Не допускаются рванины, следы усадки в виде расслоений и трещин, заусенцы и наплывы металла на кромках торцов
1.25	Длина раскатанных пузырей, волосовин и морщин, не более, м		0,5
1.26	Поверхность рельсов для сварки		Не допускаются раскатанные пузыри и волосовины на длине менее 100 мм от торцов

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
1.27	Глубина раскатанных пузырей, волосовин и морщин, не более, мм			
	-	на поверхности катания	0,4	
	-	в средней трети основания подошвы	0,3	
	-	в остальных элементах профиля	0,5	
1.28	Глубина продольных рисок и царапин, не более, мм			
	-	на поверхности катания	0,4	
	-	в средней трети основания подошвы	0,3	
	-	в остальных элементах профиля	0,4	
		Отпечатки на шейке рельса вне зоны сопряжения с накладками, не более, мм	5	
2	Химический состав, %			
2.1	Углерод	320ЛНТ (без термоупрочнения)	0,60 - 0,80	
		350ЛДТ (с термоупрочнением)	0,72 - 0,82	
2.2	Марганец	320ЛНТ	0,80 - 1,20	
		350ЛДТ	0,70 - 1,20	
2.3	Кремний	320ЛНТ	0,30 - 1,10	
		350ЛДТ	0,35 - 1,00	
2.4	Фосфор, не более	320ЛНТ	0,025	
		350ЛДТ		
2.5	Сера, не более	320ЛНТ	0,020	
		350ЛДТ		
2.6	Ванадий	320ЛНТ	0,18	
		350ЛДТ	0,01	
2.7	Хром	320ЛНТ	0,40 - 1,20	
		350ЛДТ	0,30 - 0,70	
2.9	Алюминий остаточный, не более	320ЛНТ	0,004	
		350ЛДТ	0,005	
2.10	Содержание остаточных	320ЛНТ	Mo (молибден)	0,020
			Ni (никель)	0,100

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя			
	элементов, %, не более		Cu (медь)	0,150		
			Sn (олово)	0,030		
			Sb (сурьма)	0,020		
			Ti (титан)	0,025		
			Nb (ниобий)	0,010		
			(Cu + 10Sn)	0,350		
			(Ni + Cu)	0,160		
	350ЛДТ		Mo (молибден)	0,020		
			Ni (никель)	0,100		
			V (ванадий)	0,010		
			Sn (олово)	0,030		
			Sb (сурьма)	0,020		
			Ti (титан)	0,025		
			Cu (медь)	0,100		
			Nb (ниобий)	0,040		
			(Mo + Ni + Cu + V)	0,230		
			(Cu + 10Sn)	0,350		
			2.11	Кислород, %, не более		0,002
			2.12	Азот, %, не более		0,015
2.13	Водород в жидкой стали перед разливкой, %, не более		0,00025			
3	Макроструктура					
3.1	Не допускаются флокены, остатки усадочной раковины и подсадочная рыхлость, внутренние трещины, пятнистая ликвация, темные и светлые корочки, инородные металлические и неметаллические включения					
4	Неметаллические включения					
4.1	Максимальный размер одиночных включений, мкм, не более		20			
	Длина строчек оксидов, мм, не более		0,5			

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
5 Микроструктура			
5.1	Для термоупрочненных рельсов:	мелкодисперстный пластинчатый перлит (троостосорбит или сорбит закалки), допускаются мелкие разрозненные участки феррита.	
	Для рельсов без термоупрочнения:	перлит без мартенсита, бейнита, зернограничного цементита.	
5.2	Глубина обезуглероженного поверхностного слоя в головке рельса, мм, не более	0,5	
6 Механические свойства			
6.1	Временное сопротивление, не менее, Н/кв. мм	320ЛНТ	1080
		350ЛДТ	1240
6.2	Относительное удлинение, не менее, %	320ЛНТ	9,0
		350ЛДТ	
6.3	Ударная вязкость, при +20°С, не менее, Дж/кв. см	320ЛНТ	15,0
		350ЛДТ	
7 Твердость			
7.1	На поверхности катания головки рельса, НВ	320ЛНТ	321 - 363
		350ЛДТ	362 – 400
7.2	На глубине 10 мм от поверхности катания головки рельса по вертикальной оси, не менее, НВ	320ЛНТ	321 - 363
		350ЛДТ	341
7.3	На глубине 22 мм от поверхности катания головки рельса по вертикальной оси, не менее, НВ	320ЛНТ	301 - 341
		350ЛДТ	341
7.4	На глубине 10 мм в выкружке, не менее, НВ	320ЛНТ	321 - 363
		350ЛДТ	341
7.5	В шейке, не более, НВ	320ЛНТ	363
		350ЛДТ	341
7.6	В подошве, не более, НВ	320ЛНТ	363
		350ЛДТ	

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
7.7	Разность значений твердости на поверхности катания одного рельса, не более, НВ	320ЛНТ	30
		350ЛДТ	
8 Копровая прочность			
8.1	t°C - (60 ± 5), высота подъема груза, м	320ЛНТ	5,0
	t°C - (0 - 40), высота подъема груза, м	350ЛДТ	7,3
9 Остаточные напряжения			
9.1	Остаточные напряжения (расхождение паза), не более, мм	320ЛНТ	2,0
		350ЛДТ	
10 Условный предел выносливости натуральных образцов полнопрофильных рельсов			
10.1	Условный предел выносливости натуральных образцов полнопрофильных рельсов, не менее, МПа	320ЛНТ	350
		350ЛДТ	410
11 Трещиностойкость			
11	Трещиностойкость натуральных образцов полнопрофильных рельсов, не менее, МПа м ^{+1/2}	320ЛНТ	28
		350ЛДТ	35
12 Работоспособность			
12.1	Вероятность безотказной работы (эксплуатационная надежность) с ограниченным ресурсом при полигонных испытаниях после пропуска 150 млн. т бр., не менее, %	320ЛНТ	100
		350ЛДТ	
12.2	Вероятность безотказной работы (эксплуатационная надежность) при полигонных испытаниях после пропуска заявленного тоннажа при осевой нагрузке 27 тонн, не менее, %	320ЛНТ	по заявленному показателю
		350ЛДТ	по заявленному показателю

**Рельсы железнодорожные широкой колеи типа Р65 и Р65К
повышенной износостойкости и контактно-усталостной прочности
категории ИК**

В соответствии с нормами НБ ЖТ ТМ 01 - 98 (с дополнением по приказу Минтранса России от 28.06.2010 N 140) для рельсов железнодорожных широкой колеи Р65 и Р65К повышенной износостойкости и контактно-усталостной прочности категории ИК установлены показатели и их нормативные значения, приведенные в таблице 18.

Таблица 18 – Рельсы железнодорожные широкой колеи Р65 и Р65К повышенной износостойкости и контактно-усталостной прочности категории ИК

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1	Геометрические размеры и качество поверхности		
1.1	Длина с отверстиями, мм	25000,0 ± 9,0	
1.2	Длина без отверстий, мм	25000,0 ± 20,0	
1.3	Высота рельса, мм	Р65 К	181,0 (+1,3, -0,5)
		Р65	180,0 ± 0,6
1.4	Высота шейки, мм	105 (+0,3, -0,7)	
1.5	Ширина головки, мм	75,0 ± 0,5	
1.6	Ширина подошвы, мм	Р65К	150,0 (+1,0, -2,0)
		Р65	150,0 (+1,0, -1,5)
1.7	Толщина шейки, мм	18,0 (+ 0,8, - 0,5)	
1.8	Высота пера подошвы рельса, мм	Р65К	11,2 ± 1,0
		Р65	11,2 (+1,0, -0,5)
1,9	Диаметр болтового отверстия, мм	36,0±1,0	
1.10	Отклонение профиля поверхности катания от номинального расположения, мм	Р65К	+1,0, -0,5
		Р65	±0,5
1.11	Вогнутость подошвы, мм, не более	не допускается	

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
1.12	Выпуклость подошвы (равномерная), мм, не более		0,5
1.13	Отклонение профиля от симметричности (асимметричность), мм		$\pm 1,2$
1.14	Косина торцов, не более, мм		1,0
1.15	Расположение болтовых отверстий 11, 12, 13 в шейке на концах рельсов, мм, относительно конца рельса	11	$96 \pm 1,0$
		12	$316 \pm 1,0$
		13	$446 \pm 1,0$
1.16	Фаска по контуру головки и шейки, не более, мм		3,0
1.17	Фаска по верхней и нижней кромкам головки на торцах рельсов с болтовыми отверстиями, не менее, мм		3,0
1.18	Фаска по контуру подошвы, не более, мм		5,0
1.19	Фаска на кромках болтовых отверстий под углом около 45° , мм		+1,5, -3,0
1.20	Стрела прогиба рельса в целом в горизонтальной плоскости, мм, не более		52,0
1.21	Одиночные местные деформации в вертикальной и горизонтальной плоскости на длине 1,5 м, не более, мм:	в вертикальной плоскости	0,6
		в горизонтальной плоскости	0,8
1.22	Концевая искривленность рельса в горизонтальной плоскости на длине 1,5 м, не более, мм		0,5
1.23	Концевая искривленность рельса в вертикальной плоскости вверх (по хорде) на длине 1,5 м, не более, мм:		0,7
1.24	Концевая искривленность рельса в вертикальной плоскости вниз (по касательной) на длине более 0,6 м, не более, мм		0,2
1.25	Скручивание (зазор между краем подошвы и стеллажом), не более, мм		2,5

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
1.26	Поверхность рельса	Не допускаются раскатанные загрязнения, трещины, рванины, скворечники, плены, закаты, раковины от окалины, рябизна, подрезы и вмятины, поперечные риски и царапины
1.27	Длина раскатанных пузырей, волосовин и морщин, не более, м	1,0
1.28	Глубина раскатанных пузырей, волосовин и морщин, не более, мм	
	- на поверхности катания	1,0
	- в средней трети основания подошвы	0,3
1.29	Глубина продольных рисок и царапин, не более, мм	
	- на поверхности катания	0,5
	- в средней трети основания подошвы	0,3
1.29	Глубина продольных рисок и царапин, не более, мм	
	- в остальных элементах профиля	0,5
	- в остальных элементах профиля	0,5
1.30	Поверхность рельсов для сварки	не допускаются раскатанные пузыри и волосовины на длине менее 100 мм от торцов
1.31	Поверхность торцов рельсов	не допускаются рванины, расслоения, трещины, заусенцы и наплывы металла
1.32	Поверхность болтовых отверстий	не допускаются рванины, задиры, винтовые следы от сверления и следы усадки в виде расслоений и трещин

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
2	Химический состав, %		
2.1	Углерод	0,83 - 1,07	
2.2	Марганец	0,60 - 1,30	
2.3	Кремний	0,25 - 0,60	
2.4	Фосфор, не более	0,020	
2.5	Сера, не более	0,020	
2.6	Ванадий, не более	0,15	
2.7	Хром, не более	0,30	
2.9	Алюминий остаточный, не более	0,004	
2.10	Содержание остаточных элементов, не более	Mo (молибден)	0,020
		Ni (никель)	0,150
		Cu (медь)	0,200
		Sn (олово)	0,030
		Sb (сурьма)	0,020
		Ti (титан)	0,025
		Nb (ниобий)	0,040
2.11	Кислород, не более	0,002	
2.12	Азот, не более	0,020	
2.13	Водород в жидкой стали перед разливкой, не более	0,0002	
3	Макроструктура		
3.1	Не допускаются флокены, остатки усадочной раковины и подсадочная рыхлость, внутренние трещины, темные и светлые корочки, инородные металлические и неметаллические включения		
4	Неметаллические включения		
4.1	Длина строчек оксидов, мм, не более	0,5	
5	Микроструктура		
5.1	Мелкодисперстный пластинчатый перлит, допускаются участки цементитной сетки не выше 3 балла.		

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
5.2	Глубина обезуглероженного поверхностного слоя в головке рельса, мм, не более	0,5
6 Механические свойства		
6.1	Временное сопротивление, не менее, Н/кв. мм	1300
6.2	Предел текучести, Н/кв. мм, не менее	800
6.3	Относительное удлинение, не менее, %	9
6.4	Относительное сужение, не менее, %	14
6.5	Ударная вязкость, при +20°C, не менее, Дж/кв. см	11,0
7 Твердость		
7.1	На поверхности катания головки рельса, НВ	370 – 430
7.2	На глубине 10 мм от поверхности катания головки рельса по вертикальной оси, не менее, НВ	363
7.3	На глубине 22 мм от поверхности катания головки рельса по вертикальной оси, не менее, НВ	352
7.4	На глубине 10 мм в выкружке, не менее, НВ	363
7.5	В шейке, не более, НВ	388
7.6	В пере подошвы, не более, НВ	388
7.7	Разность значений твердости на поверхности катания одного рельса, не более, НВ	30
8 Копровая прочность		
8.1	t°C минус (60 ± 5), высота подъема груза, м	4,2
9 Остаточные напряжения		
9.1	Остаточные напряжения (расхождение паза), не более, мм	2,0
10 Условный предел выносливости натуральных образцов полнопрофильных рельсов		
10.1	Условный предел выносливости натуральных образцов полнопрофильных рельсов, не менее, МПа	350
11 Трещиностойкость		
11	Трещиностойкость натуральных образцов полнопрофильных рельсов, не менее, МПа м ^{+1/2}	28

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
12	Работоспособность	
12.1	Вероятность безотказной работы (эксплуатационная надежность) с ограниченным ресурсом при полигонных испытаниях после пропуска 500 млн. т бр. при осевой нагрузке не менее 27 тонн, не менее, % <i>Примечание: Этот показатель определяется только при первичной сертификации</i>	85

5.2.6 Рельсовые скрепления

Для скрепления рельсов с подрельсовыми опорами могут использоваться отдельные или нераздельные рельсовые скрепления, как бесподкладочные, так и с подкладками. При использовании подкладок они должны соответствовать требованиям ГОСТ 16277 или в соответствии с нормативным документом, предусмотренным проектной и рабочей документацией.

Рельсовые скрепления должны обеспечивать нагрузки, действующие на узел скрепления:

- горизонтальных продольных сил – не менее 14 кН;
- боковых сил в прямых и в кривых радиусами 500 м и более – не менее 50 кН, в кривых радиусами менее 500 м – не менее 100 кН.

В сложных эксплуатационных условиях (например, с годовыми амплитудами колебания температуры рельсов более 110°C) рельсовые скрепления должны обеспечивать сопротивление сдвигу рельсов по шпале не менее 16,5 кН на узел скрепления и восприятие боковых сил в кривых радиусами 350 ... 650 м – не менее 100 кН, радиусами 349 ... 250 м – не менее 140 кН; погонное сопротивление поперечному сдвигу рельсошпальной решетки в кривых радиусами менее 350 м должно быть не менее 12 кН/м.

Рельсовые скрепления должны обеспечивать стабильное вертикальное прижатие рельса к шпале усилием не менее 20 кН, что достигается затяжкой болтов скреплений следующим крутящим моментом:

- скрепления типа ЖБР-65 – 200 Н·м;
- скрепления типов ЖБР-65Ш, ЖБР-65ПШМ, ЖБР-65ПШ – 250 Н·м.

Для прутковых торсионных скреплений типа АРС-4 эксцентриковый монорегулятор скрепления должен быть установлен на 3-ю позицию.

Сопротивление продольному сдвигу рельса в узле скрепления должно быть не менее 12,5 кН (1,25 тс).

Ниже представлены примеры рельсовых скреплений, используемых в настоящее время для верхнего строения балластного, балластного высоко-скоростного и безбалластного пути.

Жесткие рельсовые скрепления

Жесткие рельсовые скрепления подразделяются на:

1 Скрепления, не предназначенные для прижатия подошвы рельса и потому требующие применения противоугонов (типовые костыльные скрепления).

2 Скрепления с жестким прижатием подошвы рельса к рельсовой опоре, как показано на рисунках 10 и 11, где подошва рельса с двух сторон прижимается к шпале при помощи жестких клемм и затяжных клеммных болтов с контршайбами. В этих конструкциях отдельного рельсового скрепления используются упругие подкладки между подошвой рельса и шпалой и между шпалой и металлической опорной подкладкой.

Опорные металлические подкладки скреплений крепятся к деревянным шпалам шурупами, а к железобетонным шпалам – анкерными болтами (или шпильками). В силу высокой электропроводности железобетона возникает необходимость повышения требований к электрической изоляции рельсов, которая обеспечивается применением изолирующих упругих рельсовых подкладок, изоляцией анкерных болтов и изолирующих наконечников на клеммах в точках их прижатия к подошве рельса.



Рисунок 10 – Жесткое раздельное рельсовое крепление для деревянных шпал

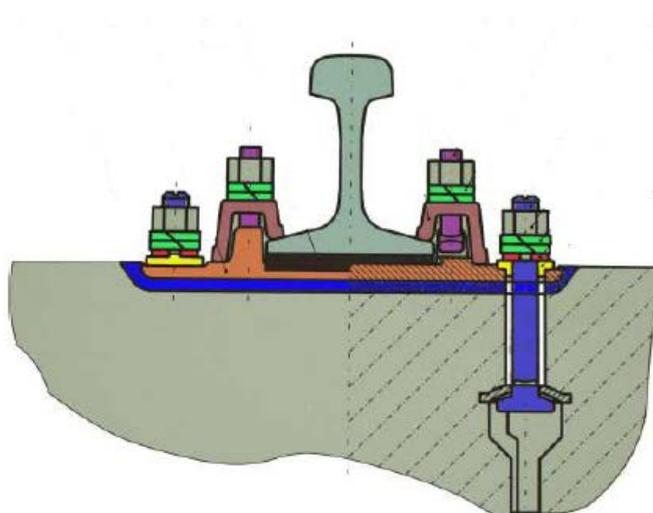


Рисунок 11 – Жесткое раздельное рельсовое крепление для железобетонных шпал

Упругие рельсовые крепления

Применение упругих рельсовых креплений позволяет улучшить параметры виброгашения верхнего строения пути и способствует снижению износа внутренней поверхности наружных рельсов на криволинейных участках пути. Для этих креплений также являются обязательными требования по обеспечению электрической изоляции рельсов. Примеры упругих рельсовых креплений, применяемых на современных железных дорогах, представлены на рисунках 12 – 17.

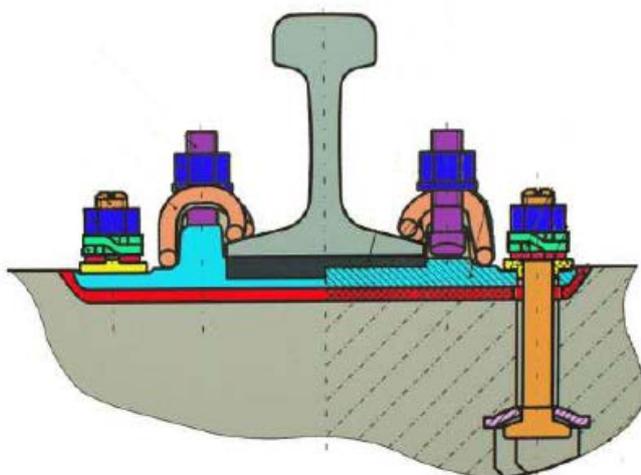


Рисунок 12 – Упругое раздельное рельсовое крепление с прутковыми торсионными клеммами для железобетонных шпал, рельсовые подкладки крепятся анкерными болтами к шпале, клеммы затягиваются с помощью клеммных болтов, установленных на подкладке

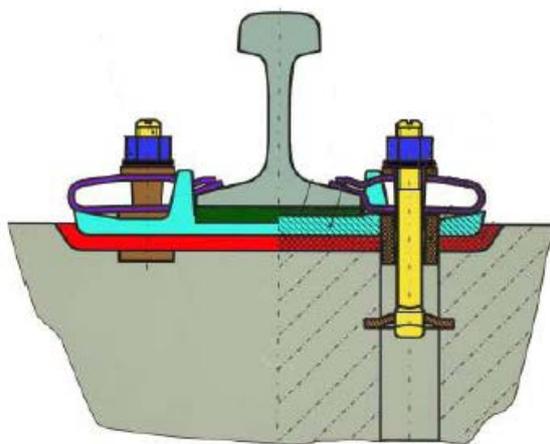


Рисунок 13 – Упругое нераздельное рельсовое крепление с пластинчатыми пружинными клеммами для железобетонных шпал, и подкладка, и клеммы крепятся к шпале при помощи анкерных болтов

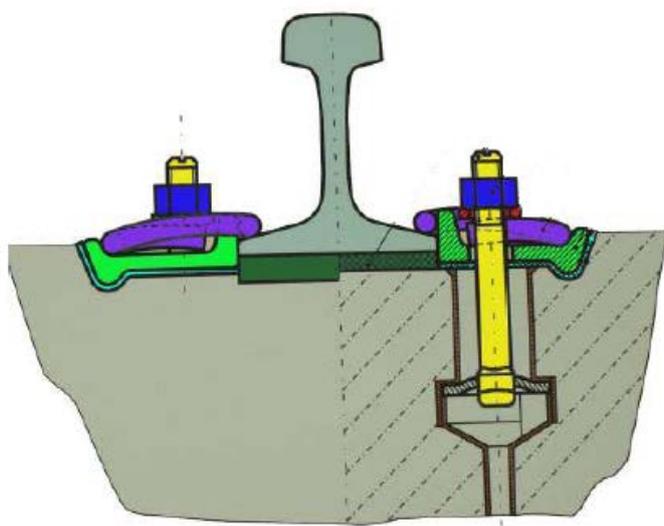


Рисунок 14 – Упругое нераздельное рельсовое крепление с прутковыми торсионными клеммами для железобетонных шпал (подкладка, и клеммы крепятся к шпале при помощи анкерных болтов)



Рисунок 15 – Безрезьбовое упругое нераздельное рельсовое крепление с прутковыми торсионными клеммами для железобетонных шпал. Подкладка и клеммы крепятся к омоноличенному в шпале анкеру при помощи эксцентрикового регулятора, это крепление характеризуется простотой монтажа, малодетальностью и высокой надежностью

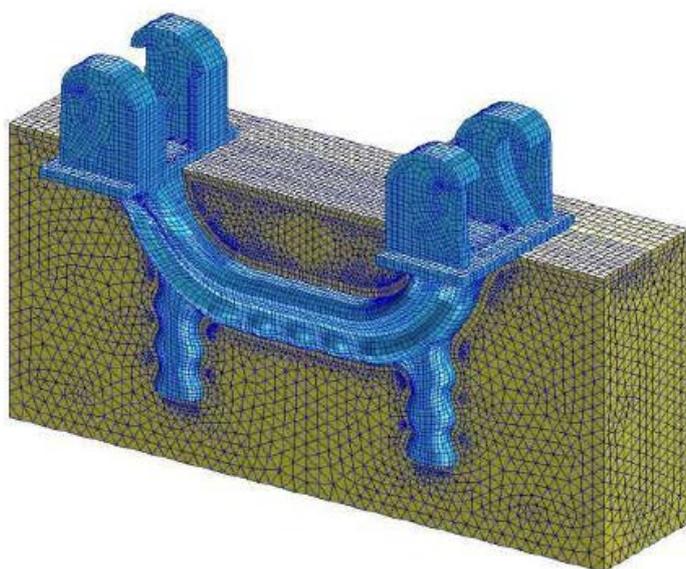


Рисунок 16 – Омоноличенный в шпале анкер рельсового крепления, представленного на рисунке 5.14



Рисунок 17 – Безрезьбовое упругое нераздельное рельсовое крепление с одновитковыми торсионными клеммами для железобетонных шпал

5.2.7 Показатели рельсовых креплений

При использовании рельсовых креплений должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ЦП 122-2003 и приложением №4 к приказу Минтранс России № 170 от 05.08.2010), приведенные в таблице 19

Таблица 19 – Показатели рельсовых креплений бесстыкового пути

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1	Удерживающая способность узла крепления (с отрезком рельса) в поперечном направлении пути при одновременном действии циклических нагрузок - вертикальной - 100 кН, - горизонтальной - 50 кН, на базе 4 млн. циклов:		
1.1	Остаточное поперечное перемещение головки рельса при циклическом воздействии, мм, не более	3,0	
1.2	Остаточное поперечное перемещение подошвы рельса при циклическом воздействии, мм, не более	2,0	
1.3	Трещины, разрушения элементов крепления и шпалы	не допускается	
1.4	Изменение нормативного монтажного прижатия рельса, %, не более (для креплений на железобетонных шпалах)	10	
2	Удерживающая способность узла крепления в продольном направлении пути (для креплений на железобетонных шпалах):		
2.1	Нормативное монтажное прижатие рельса к шпале (подкладке):	при температурном интервале T_A меньше или равным 110 °С, кН, не менее	20,0
		при температурном ин-	25,0

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
		тервале T_A больше 110 °С, кН, не менее	
2.2	Нормативное монтажное прижатие подкладки к шпале (для отдельных креплений):	при температурном интервале T_A меньше или равным 110 °С, кН, не менее	40,0
		при температурном интервале T_A больше 110 °С, кН, не менее	50,0
2.3	Продольная нагрузка, необходимая для возникновения необратимого смещения рельса или подкладки, при их нормативном прижатии (для креплений на железобетонных шпалах):	при температурном интервале T_A меньше или равным 110 °С, кН, не менее	14
		при температурном интервале T_A больше 110 °С, кН, не менее	16,5
3 Упругие характеристики узла крепления (для креплений на железобетонных шпалах):			
3.1.	Вертикальная жесткость узла крепления, МН/м		50 - 150
3.2.	Поперечная жесткость (по подошве рельса), не менее МН/м		30
4 Электрическое сопротивление между узлами крепления на шпале			
4.4	Электрическое сопротивление между узлами крепления на шпале, кОм, не менее		10

Отформатировано: интервал
Перед: 3 пт, После: 3 пт,
Междустр.интервал: множитель 1,15
ин, Не изменять интервал между
восточноазиатскими и латинскими
буквами

Отформатировано: интервал
Перед: 3 пт, После: 3 пт,
Междустр.интервал: множитель 1,15
ин

Отформатировано: интервал
Перед: 3 пт, После: 3 пт,
Междустр.интервал: множитель 1,15
ин, Не изменять интервал между
восточноазиатскими и латинскими
буквами

Отформатировано: интервал
Перед: 3 пт, После: 3 пт,
Междустр.интервал: множитель 1,15
ин

5.2.8 Элементы рельсовых креплений

К элементам рельсовых креплений относятся:

- клеммы,

- болты закладные (анкерные),
- болты клемные,
- гайки рельсовых креплений,
- шайбы двухвитковые,
- упругие подкладки-амортизаторы,
- подкладки костыльного крепления для деревянных шпал,
- костыли,
- противоугоны.

Показатели упругих клемм рельсового крепления

При использовании упругих клемм рельсовых креплений должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ТМ 01-98 и приказом Минтранса России № 52 от 28.03.2008), приведенные в таблице 20

Таблица 20 – Показатели упругих клемм рельсового крепления

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1	Геометрические размеры и качество поверхности		
1.1	Длина, мм	60,0 ± 3,0	
1.2	Высота, мм:	длинной ножки	55,0 (+ 2,0, - 1,0)
		короткой ножки	38,0 (+ 2,0, - 1,0)
1.3	Поверхность, мм	50 (+ 2,0, - 1,0) x 60 (± 3,0)	
1.4	Толщина, мм	12,0 ± 1,2	
1.5	Толщина полки, мм	13,0 ± 1,0	
1.6	Ширина пазухи, мм	28,5 ± 1,5	
1.7	Диаметр отверстия, мм	26,0 ± 1,0	
1.8	Предельная выпуклость поверхности прилегания клеммы к подошве рельса и подкладке, не более, мм	1,0	
1.9	Вогнутость поверхности прилегания клеммы к	не допускается	

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
	подошве рельса и подкладке	
1.10	Трещины, закаты, плены, рванины, риски, рябизна на поверхности, не более, мм	1,0
1.11	Трещины-расслоения на торцах и в отверстии	не допускается
1.12	Косина реза, не более, мм	3,0
1.13	Расстояние от кромки отверстия до торца клеммы, не менее, мм	15,0
1.14	Волнистость, скол металла на торцевой поверхности в вертикальной плоскости, не более, мм	4,0
1.15	Глубина вмятин от матрицы, не более, мм	1,5
1.16	Вмятины от ножа на опорных поверхностях	не допускается
1.17	Утяжка металла на рабочих поверхностях, не более, мм	2,0
1.18	Высота заусенцев на торцах, около отверстия, на наружных нерабочих поверхностях, не более, мм	1,0
1.19	Ус с наружной стороны большой ножки, не более, мм	не допускается
2	Химический состав, %	
2.1	Углерод	0,18 - 0,27
2.2	Марганец	0,40 - 0,70
2.3	Кремний, не более	0,3
2.4	Фосфор, не более	0,04
2.5	Сера, не более	0,05
3	Механические свойства	
3.1	Временное сопротивление, МПа	400 - 530
3.2	Предел текучести, не менее, МПа	265
3.3	Относительное удлинение, не менее, %	24

Показатели закладных болтов рельсового скрепления

При использовании закладных болтов рельсовых скреплений должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показате-

лей (установлены НБ ЖТ ТМ 01-98 и приказом Минтранса России № 52 от 28.03.2008), приведенные в таблице 21.

Таблица 21 – Показатели закладных (анкерных) болтов рельсового скрепления

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1 Геометрические размеры и внешний вид			
1.1	Номинальный диаметр резьбы, мм	M22	
1.2	Сечение головки, мм	50 - 1,7 x 24 - 0,9 (исп. 1)	
		50 (+ 1,0 – 3,0) x 24 (+0,5 - 1,5) (исп. 2)	
1.3	Высота головки, мм	15 (+ 2,0, - 1,0)	
1.4	Диагональ головки, мм	50 (+ 2,0) (исп. 1)	
		50 (+ 3,0, - 2,0) (исп. 2)	
1.5	Несоосность оси головки относительно оси стержня, не более, мм	0,9	
1.6	Длина болта без головки, мм	175 + 6,0	
1.7	Длина резьбовой части, мм	66 + 6,0	
1.8	Высота подголовка, мм	8 (+ 3,0, - 1,0)	
1.9	Невыполнение отдельных элементов (резьбы, подголовка и т.д.)	не допускается	
1.10	Трещины напряжения, складки в местах изменения поперечного сечения	не допускаются	
1.11	Раскатанные пузыри, штамповочные трещины, повреждения резьбы	не допускаются	
2 Механические свойства:			
2.1	временное сопротивление, не менее, МПа	330	
3 Разрушающая нагрузка			
3.1	Разрушающая нагрузка, не менее, Н	класс прочности 4.8	127000
		класс прочности 5.8	158000

Показатели клеммных болтов рельсового скрепления

При использовании клеммных болтов рельсовых скреплений должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ТМ 01-98 и приказом Минтранса России № 52 от 28.03.2008), приведенные в таблице 22.

Таблица 22 – Показатели клеммных болтов рельсового скрепления

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1 Геометрические размеры и внешний вид			
1.1	Номинальный диаметр резьбы, мм	M22	
1.2	Сечение головки, мм	47,0 (+1,0, -2,0) x 28 (± 2,0)	
1.3	Высота головки, мм	17,0 ± 10,0	
1.4	Диагональ головки, не менее, мм	50,0	
1.5	Смещение оси головки относительно оси стержня, не более, мм	0,9	
1.6	Длина болта без головки, мм	75,0 + 6,0	
1.7	Длина резьбовой части, мм	56,0 + 6,0	
1.8	Невыполнение отдельных элементов (резьбы, подголовка и т.д.)	не допускается	
1.9	Трещины напряжения, складки в местах изменения поперечного сечения	не допускаются	
1.10	Раскатанные пузыри, штамповочные трещины, повреждения резьбы	не допускаются	
2 Механические свойства			
2.1	Временное сопротивление, не менее, МПа	330	
3 Разрушающая нагрузка			
3.1	Разрушающая нагрузка, не менее, Н	класс прочности 4.8	127000
		класс прочности 5.8	158000

Показатели для гаек рельсового крепления

При использовании гаек рельсовых креплений должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ТМ 01-98 и приказом Минтранса России № 52 от 28.03.2008), приведенные в таблице 23.

Таблица 23 – Показатели для гаек рельсового крепления

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
1 Геометрические размеры		
1.1	Номинальный диаметр резьбы, мм	M22
1.2	Размер "под ключ", мм	36 -1,0
1.3	Высота, мм	22 ± 1,3
1.4	Диаметр описанной окружности, не менее, мм	39,6
1.5	Смещение оси отверстия относительно оси симметрии, не более, мм	0,9
2 Пробная нагрузка		
2.1	Пробная нагрузка, не менее, Н (для класса прочности б)	218200

Показатели для шайб рельсового крепления

При использовании двухвитковых шайб рельсовых креплений должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ТМ 01-98 и приказом Минтранса России № 52 от 28.03.2008), приведенные в таблице 24.

Таблица 24 – Показатели для двухвитковых шайб рельсового крепления

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
1 Геометрические размеры и качество поверхности		
1.1	Наружный диаметр в сжатом состоянии, не бо-	49,5

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
	лее, мм		
1.2	Внутренний диаметр, мм	25,0 (+1,5, -1)	
1.3	Высота, мм	25,0 (+3,0, -2)	
1.4	Сечение, мм	10,0 (± 0,5) x 8 (± 0,5)	
1.5	Поверхность	Отсутствие плен, трещин, раковин, расслоений и закатов	
1.6	Вмятины и задиры от технологического инструмента, не более, мм	глубина	0,5
		ширина	5,0
1.7	Глубина сколов на концах, не более, мм	1,5	
1.8	Высота заусенцев на концах, не более, мм	1,5	
2 Марка стали			
2.1	Марка стали	60С2, 55С2, 40С2	
2.2	Химический состав, %	углерод	0,38 - 0,42
		кремний	1,50 – 1,8
		марганец	0,60 – 0,8
		хром, не более	0,15
		сера, не более	0,012
		фосфор, не более	0,02
		алюминий, не более	0,025
		медь, не более	0,2
	никель, не более	0,2	
3 Твердость			
3.1	Твердость, HRCэ (в единицах ГОСТ 22975-78)	41,5 - 51,0	
4 Высота после трехкратного обжатия			
4	Высота после трехкратного обжатия, мм	25,0 (+3,0 –2,0)	
5 Уменьшение высоты шайбы при длительном зажиме			
5	Уменьшение высоты шайбы при длительном зажиме, не более, мм	1,8	
6 Жесткость в рабочем диапазоне нагрузок			
6	Жесткость в рабочем диапазоне нагрузок, не	В соответствии с си-	

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
	более, Т/см	ловой характеристикой, указанной в конструкторской документации.

Упругие подкладки-амортизаторы рельсовых скреплений

При использовании упругих (эластомерных) подкладок должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ЦП 149-2003 в редакции приказа Минтранса России № 118 от 16.07.2009), приведенные в таблице 25.

Таблица 25 – Показатели для упругих (эластомерных) подкладок

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1 Геометрические размеры			
1.1	Отклонения от геометрических параметров, указанных в КД, при размерах параметров	до 5 мм	±0,5
		≥5 и <15 мм	±1,0
		≥15 и <200 мм	±2,0
		≥200 и <300 мм	±3,0
		≥300 мм	±4,0
2 Качество поверхности			
2.1	Возвышения (углубления)	высота (глубина), не более, мм	1,0
		общая площадь, мм ²	30,0
2.2	Наличие постороннего налета на поверхности изделия (следы антиадгезива, выцветание ингредиентов)	не допускается	
2.3	Механические повреждения (царапины от инструмента при выемке)	глубина, мм, не более	1,0
		длина, мм, не более	20,0
		количество, шт, не более	2
2.3	Трещины, расслоения, раковины, пористость	не допускаются	

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
2.4	Недопрессовка	глубина (по краю), мм, не более	2,0
		длина, мм, не более	15,0
		количество, шт, не более	2
2.5	Выпрессовка	ширина по контуру, мм, не более	3,0
		ширина по граням выемок и отверстий, мм, не более	2,0
3 Маркировка			
3.1	Маркировка должна быть нанесена на места, предусмотренные КД, и должна содержать:	наименование предприятия-изготовителя или товарный знак	
		обозначение прокладки по чертежу	
		признак категории (1, 2 или 3)	
		вид исполнения (Б, Д или ПД (*))	
		год изготовления	
4 Морозостойкость			
4.1	Коэффициент морозостойкости по эластическому восстановлению после сжатия, %	категория 1(при температуре -40 °С)	30
		категория 2 (при температуре -60 °С)	30
5 Электрическое сопротивление			
5.1	Удельное объемное электрическое сопротивление для прокладок, применяемых для железобетонных шпал, Ом × см, не менее	толщина прокладок до 10 мм	1.0×10^9
		толщина прокладок свыше 10 мм	1.0×10^8
6 Изменение массы под действием агрессивной среды			
6.1	Изменение массы после воздействия агрессивной среды в течение (24±1) час при температуре (23±2) °С, %, в пределах	СЖР-3	-1...+3
		вода	0...-0,5
7 Истираемость			
7.1	Истираемость по абразив-	исполнение Б	300

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
	ному материалу, м ³ /ГДж, не более	исполнение Д и ПД	140
8	Трение		
8.1	Коэффициент трения скольжения подошвы рельса по прокладке, не менее		0,5
9	Жесткость		
9.1	Статическая жесткость на сжатие в интервале нагрузок от 20 до 90 кН, МН/м, не менее		50
10	Деформируемость		
10.1	Относительная деформация после 10-кратного кратковременного статического сжатия, %, не более		30
11	Химическая инертность		
11.1	Инертность к металлу рельса		отсутствие коррозии
12	Изменение свойств прокладок после комплексного климатического старения по следующим показателям		
12.1	Условная прочность при растяжении, %, в пределах	исполнение Б	±70
		исполнение Д	±30
		исполнение ПД	±20
12.2	Относительное удлинение при разрыве, %, в пределах	исполнение Б	±70
		исполнение Д	±30
		исполнение ПД	±20
12.3	Твердость по Шору А, %, в пределах	исполнение Б	±70
		исполнение Д	±30
		исполнение ПД	±20
12.4	Относительная деформация прокладки после 10-кратного кратковременного статического сжатия, %, в пределах	исполнение Б	±70
		исполнение Д	±30
		исполнение ПД	±20
12.5	Статическая жесткость на	исполнение Б	±70

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
	сжатие в интервале нагрузок от 20 до 90 кН	исполнение Д	±30
		исполнение ПД	±20
(*) <u>Примечание.</u> Виды исполнения: Б базовое, 350 млн. тонн брутто, Д долговечное, 700 млн. тонн брутто, ПД повышенная долговечность, 1 млрд. и более тонн брутто.			

Показатели для подкладок раздельного рельсового скрепления

Рассматриваются подкладки раздельного скрепления типа:

- КБ50 (по ГОСТ 16277 и ТУ 14-2Р-294),
- КБ65 (по ГОСТ 16277 и ТУ 14-2Р-294)

для раздельного клеммно-болтового скрепления рельсов Р50 и Р65 (Р75), соответственно, с железобетонными шпалами и применения во всех климатических зонах, где применяются железобетонные шпалы;

- СК50 (по ГОСТ 16277),
- СК65 (по ГОСТ 16277)

для раздельного клеммно-болтового скрепления рельсов Р50 и Р65 (Р75), соответственно, с железобетонными и деревянными шпалами, а также в конструкциях шурупного скрепления стрелочных переводов;

- КД50, КД65 (по ГОСТ 16277, ТУ 14-2Р-294)

для раздельного шурупного скрепления рельсов Р50 и Р65 (Р75), соответственно, и деревянных шпал с уклоном рельсовых нитей, для скрепления используются шурупы путевые по ГОСТ 809;

- КН-65 (по ГОСТ 16277, чертеж ОП 530.003 и ОП 530 ТУ-2)

для раздельного скрепления рельсов типа Р65 к железобетонным шпалам типа Ш1-КН.

Показатели и нормативные значения показателей для подкладок раздельного скрепления КБ50, КБ65, СК50, СК65, КД50 и КД65 и ДН6-65 установлены ГОСТ 16277, ТУ 14-2Р-294-2005 и ОП 530 ТУ-2.

Показатели и нормативные значения показателей для подкладок КБ50, КБ65 и КД65 установлены также нормами НБ ЖТ ТМ 01-98 и приказом Минтранса России № 52 от 28.03.2008 и приведены в таблице 26.

Таблица 26 – Показатели для подкладок раздельного рельсового скрепления

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1	Геометрические размеры и качество поверхности		
1.1	Ширина, мм	364,0 (+ 2,0, -4,0)	
1.2	Длина, мм	140,0 (+ 2,0, -4,0)	
1.3	Высота по краю подкладки, мм	15,0 ± 3,0	
1.4	Толщина подкладки по центру, мм	15,5 ± 1,0	
1.5	Ширина площадки под рельс, мм	подкладки КБ50	133,0 + 2,0
		подкладки КБ65	151,0 + 2,0
1.6	Расстояние от края площадки до ближнего края подкладки, мм	подкладки КБ50	118,5 ± 2,0
		подкладки КБ65	106,5 ± 2,0
1.7	Расстояние от центра отверстия до ближнего края подкладки, мм	подкладки КБ50	91,5 (+1,0, -1,5)
		подкладки КБ65	79,5 (+1,0,-1,5)
1.8	Расстояние от края крепежного отверстия до боковой кромки подкладки, не менее, мм	11,5	
1.9	Расстояние между центрами крепежных отверстий по ширине, мм	подкладки КД65 310,0 (+1,0, -1,5)	
1.10	Расстояние между центрами крепежных отверстий по длине, мм	подкладки КД65 100,0 ± 1,0	
1.11	Диаметр крепежных отверстий, мм	подкладки КД65 26,0 (+ 1,5, - 0,5)	
1.12	Высота реборды, мм	31,0 (+ 1,0,- 0,5)	
1.13	Ширина основания клеммного паза, мм	50,0 (+ 2,0, - 1)	
1.14	Ширина вершины клеммного паза, мм	27,0 (+ 3,0, - 2,0)	

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
1.15	Высота клеммного паза, мм		19,0± 0,5
1.16	Толщина края верхней части клеммного паза, мм		8,0 (+ 2,0, - 3,0)
1.17	Выпуклость поверхности прилегания к подошве рельса на расстоянии от торца до 20 мм, не более, мм	продольная	0,4
		поперечная	1,5
1.18	Продольная и поперечная выпуклость и вогнутость поверхности прилегания к шпале, не более, мм		1,2
	Вогнутость поверхности прилегания к подошве рельса		не допускается
1.19	отклонение от перпендикулярности торцов	в вертикальной плоскости	2,0
		в горизонтальной плоскости	3,0
1.20	отклонение от симметричности расположения осей отверстий относительно поперечной оси, не более, мм		1,5
1.21	Раскатанные загрязнения, пузыри, закаты, риски, рябизна, рванины, отпечатки и плены, не более, мм:	на поверхности прилегания к подошве рельса и шпале,	0,4
		на участке между ребордами на боковых кромках	1,5
		на остальных поверхностях	0,8
1.22	Риски, сколы, царапины, уступы, не более, мм:	на опорной поверхности паза	0,5
		на поверхности торцов	2,0
1.23	Заусенцы, не более, мм:	по периметру крепежных отверстий	0,2
		выходящие на опорную, верхнюю поверхность по периметру пазов для клеммных болтов	0,2
		на остальных поверхностях	1,0
1.24	Утяжка металла при рубке под ребордами у торцов подкладок, не более, мм		2,5

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
1.25	Утяжка металла при прошивке пазов для клеммных болтов	не допускается
1.26	Отгиб концов реборд паза внутрь подкладок	не допускается
1.27	Плавное поднятие концов реборд паза при прошивке в холодном состоянии	не допускается
1.28	Расслоения на поверхности торцов подкладок, крепежных отверстий и пазов для клеммных болтов	не допускаются
2 Химический состав, %		
2.1	Углерод	0,16 - 0,27
2.2	Марганец	0,30 - 0,70
2.3	Кремний, не более	0,3
2.4	Фосфор, не более	0,04
2.5	Сера, не более	0,05
3 Статический изгиб		
3.1	Статический изгиб под углом 45 градусов	Отсутствие изломов, трещин, надрывов
4 Твердость		
4.1	Твердость термоупрочненных подкладок, не менее, НВ	300
5 Предел выносливости		
5.1	Предел выносливости при усталостном нагружении на базе 5 млн. циклов, не менее, кН	без термообработки: 30
		термообработанные: 60
6 Надежность		
6.1	Удельный выход из строя подкладок на 100 млн. тонн брутто груза, не более, %	без термообработки: 2,5
		термообработанные: 1,5

Показатели для подкладок костыльного рельсового скрепления

Рассматриваются подкладки костыльного скрепления типа:

- Д50, СД50 (по ГОСТ 12135 и ГОСТ 3280),
- Д65, СД65 (по ГОСТ 8194 и ГОСТ 3280),
- ДН65 (по ГОСТ 8194 и ГОСТ 3280),
- ДН6-65 (по ГОСТ 3280).

Подкладки типа Д50 применяются в конструкциях железнодорожного пути, где применяются рельсы типа Р50 и требуется наклон рельсовых нитей внутрь колеи.

Подкладки типа СД50 применяются в конструкциях железнодорожного пути, где применяются рельсы типа Р50 и не требуется наклон рельсовых нитей (в том числе, для стрелочных переводов на деревянных брусках).

Подкладки типа Д65 применяются в рельсовых скреплениях, где применяются рельсы типа Р65 и Р75 и требуется наклон рельсовых нитей внутрь колеи.

Подкладки типа СД65 применяются в конструкциях железнодорожного пути, где применяются рельсы типа Р65 и Р75 и не требуется наклон рельсовых нитей (в том числе, для стрелочных переводов на деревянных брусках).

Подкладки типа ДН65 применяются в конструкциях кривых участков железнодорожного пути, где применяются рельсы типа Р65 и Р75 и требуется наклон рельсовых нитей внутрь колеи.

Подкладки типа ДН6-65 применяются в конструкциях кривых участков железнодорожного пути, где применяются рельсы типа Р65 и Р75 и требуется наклон рельсовых нитей внутрь колеи.

Крепление подкладок осуществляется при помощи костылей путевых по ГОСТ 5812-82 с изменениями, утвержденными в 1987 и 1996 гг.

Показатели и нормативные значения показателей для подкладок костыльного скрепления СД50, СД65, ДН65 и ДН6-65 установлены в ГОСТ 12135, ГОСТ 8194 и ГОСТ 3280.

Нормативные значения показателей для подкладок Д50 и Д65 установлены также нормами НБ ЖТ ТМ 01-98 и приказом Минтранса России № 52 от 28.03.2008 и приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Показатели для подкладок костыльного рельсового крепления

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
1 Геометрические размеры и качество поверхности			
1.1	Длина, мм	Д50	$310 \pm 3,0$
		Д65	$360 \pm 3,0$
1.2	Ширина, мм		$170 + 3,0$
1.3	Размер подрельсовой площадки, мм	Д50	$133 + 2,0$
		Д65	$151 + 2,0$
1.4	Размер отверстий, мм	2 отв. $18 (+1,0, -0,5) \times 18 (+1,0, -0,5)$	
		3 отв. $18 (+1,0, -0,5) \times 25(+1,0, -0,5)$	
1.5	Расстояние до центра первого отверстия под рельсовый костыль от торца подкладки, мм		$37,5 \pm 2,0$
1.6	Расстояние до центра второго отверстия под рельсовый костыль от торца подкладки, мм		$52,5 \pm 2,0$
1.7	Расстояние до центра третьего отверстия под рельсовый костыль от торца подкладки, мм		$132,5 \pm 2,0$
1.8	Предельные отклонения по толщине подкладки, мм		± 1
1.9	Предельные отклонения между осями отверстий, мм		$\pm 0,5$
1.10	Продольная и поперечная выпуклость поверхности прилегания к подошве рельса, не более, мм		0,4
1.11	Продольная и поперечная выпуклость и вогнутость поверхности прилегания к шпале, не более, мм		1,2
1.12	Вогнутость поверхности прилегания к подошве рельса		не допускается
1.13	Отклонение от перпендикулярности	в вертикальной плоскости	2,5

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
	торцов, не более, мм:	в горизонтальной плоскости	3,0
1.14	Раскатанные загрязнения, пузыри, зака- ты, риски, рябизна, рванины, отпечатки и плены, не более, мм	на поверхности при- легания к подошве рельса и шпале	0,4
		на участке между ребордами на боко- вых кромках	1,5
		на остальных по- верхностях	1,0
1.15	Заусенцы по периметру крепежных отвер- стий и на торцах со стороны прилегания к шпале, не более, мм		0,5
1.16	Местный изгиб концов на участке от допол- нительных квадратных отверстий до краев подкладки, не более, мм		1,0
1.17	Расслоения на поверхности торцов подкла- док и крепежных отверстий		не допускаются
2 Химический состав, %			
2.1	Углерод		0,18 - 0,37
2.2	Марганец		0,40 - 0,80
2.3	Кремний, не более		0,3
2.4	Фосфор, не более		0,04
2.5	Сера, не более		0,05
3 Статический изгиб			
3.1	Статический изгиб под углом 45 градусов		отсутствие изломов, трещин, надрывов
4 Предел выносливости при усталостном нагружении			
4.1	Предел выносливости при усталостном нагружении на базе 5 млн. циклов, не менее, кН		без термообработки 30
			термообработанные 60
5 Надежность			
5.1	Удельный выход из	без термообработки	2,5

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
	строга подкладок на 100 млн. тонн брутто груза, не более, %	термообработанные	1,5

Показатели для противоугонов пружинных

Рассматриваются противоугоны пружинные по ТУ 32 ЦП 811-95, предназначенные для предотвращения продольного перемещения рельсов типа Р43, Р50, Р65, Р75 в конструкциях верхнего строения пути. Противоугоны изготавливаются в трех исполнениях, отличающихся размерами. Обозначение противоугона включает номер исполнения, букву П (противоугон) и числовое обозначение рельса, например, обозначение 1П50 означает противоугон 1-го исполнения для рельсов Р50.

Показатели и нормативные значения показателей для противоугонов установлены нормами НБ ЖТ ТМ 01-98 и приказом Минтранса России № 52 от 28.03.2008 и сведены в таблицу 28 с учетом данных из ТУ 32 ЦП 811-95.

Таблица 28 – Показатели для противоугонов пружинных

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
1 Геометрические размеры и качество поверхности				
1.1	Расстояние от верхней опорной точки зева до внутренней грани зуба, мм	исполнение 1	1П50	92,0 ± 0,5
		исполнение 2	2П50	92,0 ± 0,5
		исполнение 3	3П50	120,0 ± 0,5
		исполнение 1	1П65	113,0 ± 0,5
		исполнение 2	2П65	110,0 ± 0,5
		исполнение 3	3П65	136,0 ± 0,5
		исполнение 1	1П75	122,0 ± 0,5
		исполнение 2	2П75	118,0 ± 0,5
		исполнение 3	3П75	138,0 ± 0,5
1.2	Расстояние от конца	исполнение 1	1П50	82,0 ± 5,0

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
	малой дуги до внутренней грани зуба, мм	исполнение 2 2П50	82,0 ±5,0	
		исполнение 3 3П50	100,0 ±5,0	
		исполнение 1 1П65	103,0 ±5,0	
		исполнение 2 2П65	102,0 ±5,0	
		исполнение 3 3П65	112,0 ±5,0	
		исполнение 1 1П75	112,0 ±5,0	
		исполнение 2 2П75	111,0 ±5,0	
исполнение 3 3П75	114 ± 5,0			
1.3	Высота зуба, не более, мм		7,0	
1.4	Ширина зева, мм	исполнение 1 (для всех рельсов)	18,0 ±0,6	
		исполнение 2 (для всех рельсов)	19,0 ±0,5	
		исполнение 3	3П50	11,5 ±1,0
			3П65	12,5 ±1,0
3П75	14,0 ±1,0			
1.5	Сечение, не менее, мм		22,0 x 22,0	
1.6	Глубина трещин, закатов, рисок, пережженных мест, продольных волосовин, не более, мм		0,5	
1.7	Высота заусенцев на торцевых поверхностях в местах рубки, не более, мм		1,0	
2 Марка стали				
2.1	Марка стали		60С2, 55С2, 40С2	
2.2	Химический состав, %	углерод	0,39 - 0,45	
		кремний	1,50 - 1,8	
		марганец	0,60 - 0,9	
		хром, не более	0,2	
		сера, не более	0,012	
		фосфор, не более	0,02	
		алюминий, не более	0,025	
		медь, не более	0,2	

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
		никель, не более	0,2
3 Твердость			
3.1	Твердость, НВ		375 - 448
3.2	Твердость, HRCэ		40,0 - 47,0
4 Удерживающая способность			
4.1	Удерживающая способность после пятикратной постановки, не менее, Н		7840

5.2.9 Элементы стыковых рельсовых скреплений

К элементам стыковых рельсовых скреплений относятся [10]:

- накладки рельсовые,
- накладки композитные для изолирующих рельсовых стыков,
- болты и гайки для рельсовых стыков,
- пружины тарельчатые для рельсовых стыков,
- шайбы одновитковые для рельсовых стыков.

Показатели для накладок рельсовых

Показатели и нормативные значения показателей для накладок рельсовых двухголовых установлены нормами НБ ЖТ ТМ 01-98 и приказом Минтранса России № 52 от 28.03.2008 и представлены в таблице 29. Использовались также данные из [10].

Таблица 29 – Показатели для накладок рельсовых двухголовых

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
1 Геометрические размеры и качество поверхности			
1.1	Длина, мм	для рельсов типа Р50, 4 отв.	540,0 ± 4,0
		для рельсов типа Р50, 6 отв.	820,0 ± 4,0
		для рельсов типа Р65, Р75, 4 отв.	800,0 ± 4,0

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
		для рельсов типа Р65, Р75, 6 отв.
		1000,0 ± 4,0
1.2	Толщина шейки, мм	для рельсов типа Р50
		19,0 ± 0,8
		для рельсов типа Р65, Р75
		21,0 ± 0,8
1.3	Размер под пазуху рельса, мм	для рельсов типа Р50
		90,75 ± 0,5
		для рельсов типа Р65, Р75
		114,0 ± 0,5
1.4	Расстояние до центра первого болтового отверстия, мм	для рельсов типа Р50
		50,0 ± 2,0
		для рельсов типа Р65, Р75, 4 отверстий
		79,0 ± 2,0
		для рельсов типа Р65, Р75, 6 отверстий
		49,0 ± 2,0
1.5	Расстояние между первым и вторым болтовыми отверстиями, мм	для рельсов типа Р50, 4 отверстий
		150,0 ± 1,0
		для рельсов типа Р50, 6 отверстий
		140,0 ± 1,0
		для рельсов типа Р65, Р75, 4 отверстий
		220,0 ± 1,0
		для рельсов типа Р65, Р75, 6 отверстий
		130,0 ± 1,0
1.6	Расстояние между первым и третьим болтовыми отверстиями, мм	для рельсов типа Р50
		290,0 ± 1,0
		для рельсов типа Р65, Р75, 4 отверстий
		422,0 ± 1,0
		для рельсов типа Р65, Р75, 6 отверстий
		350,0 ± 1,0
1.7	Расстояние между первым и четвертым болтовыми отверстиями, мм	для рельсов типа Р50, 4 отверстий
		440,0 ± 1,0
		для рельсов типа Р50, 6 отверстий
		430,0 ± 1,0
		для рельсов типа Р65, Р75, 4 отверстий
		642,0 ± 1,0
		для рельсов типа Р65, Р75, 6 отверстий
		552,0 ± 1,0
1.8	Расстояние между	для рельсов типа Р50
		580,0 ± 1,0

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
	первым и пятым болтовыми отверстиями, мм	для рельсов типа Р65, Р75	772,0 ± 1,0
1.9	Расстояние между первым и шестым болтовыми отверстиями, мм	для рельсов типа Р50	720,0 ± 1,0
		для рельсов типа Р65, Р75	902,0 ± 1,0
1.10	Диаметр болтового отверстия, мм	для рельсов типа Р50	26,0 ± 0,5
		для рельсов типа Р65, Р75	30 ± 0,5
1.11	Поверхность	не допускаются трещины, закаты, рванины и шлаковые включения	
1.12	Выкрашивания	не допускаются	
1.13	Заусенцы	не допускаются	
1.14	Высота выступов и выпучин на опорных поверхностях, обращенных к рельсу, не более, мм		0,5
1.15	Выпуклость в сторону головки рельса в вертикальной плоскости, не более, мм:	для накладок менее 1,0 м	1,0
		для накладок 1,0 м и более	1,6
1.16	Выпуклость в сторону подошвы рельса в вертикальной плоскости, не более, мм:	для накладок менее 1,0 м	0,5
		для накладок 1,0 м и более	0,8
1.17	Выпуклость в сторону шейки рельса в горизонтальной плоскости, не более, мм:	для накладок менее 1,0 м	2,0
		для накладок 1,0 м и более	3,0
1.18	Вогнутость в сторону шейки рельса в горизонтальной плоскости, не более, мм	для накладок менее 1,0 м	1,5
		для накладок 1,0 м и более	2,4
2	Химический состав, %		
2.1	Углерод		0,45 - 0,62
2.2	Марганец		0,50 - 0,85

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
2.3	Кремний	0,15 - 0,35
2.4	Фосфор, не более	0,04
2.5	Сера, не более	0,05
3 Механические свойства		
3.1	Временное сопротивление, не менее, МПа	844
3.2	Предел текучести, не менее, МПа	530
3.3	Относительное удлинение после разрыва, не менее, %	10
3.4	Относительное сужение после разрыва, не менее, %	30
3.5	Твердость, НВ	235 - 388
4 Макроструктура		
4.1	Не допускаются пятнистая ликвация и инородные включения, засоры	
5 Статический изгиб		
5.1	Статический изгиб образцов на угол 20 градусов (наружный)	отсутствие изломов, трещин и надрывов
6 Надежность		
6.1	Наработка на отказ при пропуске 600 млн. тонн брутто груза, не менее, %	95

Показатели накладок для изолирующих рельсовых стыков

Показатели и нормативные значения показателей для накладок композитных для изолирующих рельсовых стыков установлены нормами НБ ЖТ ТМ 01-98 и приказом Минтранса России № 52 от 28.03.2008 и представлены в таблице 30. Использовались также данные из [10].

Таблица 30 – Показатели для накладок композитных для изолирующих рельсовых стыков

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1 Геометрические размеры			
1.1	Длина, мм	для рельсов типа Р50	884,0 ± 4,0
		для рельсов типа Р65	804,0 ± 4,0
		для рельсов типа Р65ВП	1066,0 ± 4,0
1.2	Высота, мм	для рельсов типа Р50	103,3 ± 0,5
		для рельсов типа Р65	126,5 ± 0,5
		для рельсов типа Р65ВП	126,5 ± 0,5
1.3	Ширина, мм	Исполнение 1	42,0 ± 2,0
		Исполнение 2	40,0 ± 2,0
		Исполнение 3	38,0 ± 2,0
		Исполнение 4	36,0 ± 2,0
1.4	Выпуклость в сторону головки рельса в вертикальной плоскости, мм, не более:	для рельсов типа Р50	1,0
		для рельсов типа Р65	1,0
		для рельсов типа Р65ВП	1,0
1.5	Выпуклость или вогнутость в сторону шейки рельса в горизонтальной плоскости, мм, не более	2,5	
2 Качество поверхности			
2.1	Высота неровностей на опорных поверхностях и вокруг болтовых отверстий, мм, не более	0,5	
2.2	Посторонние включения, трещины, расслоения, мм, не более	не допускаются	
2.3	Глубина и ширина продольных складок на опорной поверхности, мм, не более	1,0	
2.4	Размер вмятин и забоин на опорных поверхностях:	площадь, см ² , не более	1,5
		глубина, мм, не более	0,5
2.5	Длина царапин глубиной не более 0,5 мм и продольных складок на опорных поверхностях, мм, не более	100,0	
2.6	Количество дефектов на одной опорной поверхности	3	

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
	сти, шт., не более		
3 Прочность изолирующего стыка из двух накладок			
3.1	Сопротивление межслойному сдвигу образцов, вырезанных из накладки, МПа, не менее	48	
3.2	Вертикальные статические нагрузки стык после проведения усталостных испытаний, кН, не менее	для рельсов типа Р50	270
		для рельсов типа Р65	350
		для рельсов типа Р65ВП	350
3.3	Продольные растягивающие нагрузки стыка после проведения усталостных испытаний, кН, не менее	для рельсов типа Р50	500
		для рельсов типа Р65	800
		для рельсов типа Р65ВП	1800
3.4.	Режим нагружения при проведении усталостных испытаний, кН, не менее	для рельсов типа Р50	500
		для рельсов типа Р65	800
		для рельсов типа Р65ВП	1800
4 Надежность			
4.1	Вероятность безотказной работы при наработке 200 млн. т брутто пропущенного груза с вероятностью = 0,5, %, не менее	95	

Показатели для тарельчатых пружин рельсового скрепления

Пружины тарельчатые изготавливают наружным диаметром 70 мм, толщиной 5 мм и применяют в стыках рельсов типов Р65 и Р75. На каждый болт под гайку устанавливаются по две шайбы.

При использовании тарельчатых пружин рельсовых скреплений должны быть подтверждены нормативные значения следующих установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ТМ 01-98 и приказом Минтранса России № 52 от 28.03.2008), представленные в таблице 31. Использовались также данные из [10].

Таблица 31 – Показатели тарельчатых пружин рельсового скрепления

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
1 Геометрические размеры и качество поверхности			
1.1	Наружный диаметр, мм		70,0 -1,2
1.2	Внутренний диаметр, мм		27,2 +0,84
1.3	Высота, мм		8,0 (+0,55, -0,75)
1.4	Толщина, мм		5,0 (+0,3, -0,5)
1.5	Отклонение от соосности наружного и внутреннего диаметров, не более, мм		0,3
1.6	Отклонение от плоскостности по наружному диаметру, не более, мм		0,15
1.7	Поверхность	не допускаются трещины, раковины, расслоения, ржавчина, следы разъедания, электроожоги	
2 Марки стали			
2.1	Марки стали		60С2, 55С2, 40С2
2.2	Химический состав, %	углерод	0,38 - 0,42
		кремний	1,50 - 1,8
		марганец	0,60 - 0,8
		хром, не более	0,15
		сера, не более	0,012
		фосфор, не более	0,02
		алюминий, не более	0,025
		медь, не более	0,2
		никель, не более	0,2
3 Твердость			
3.1	Твердость, HRCэ		45,0 - 51,0
4 Заневоливание до плоского состояния			
4.1	Заневоливание до плоского состояния		изломы не допускаются
5 Жесткость в рабочем диапазоне нагрузок			
5.1	Жесткость в рабочем диапазоне нагрузок, не более, Т/см		35,0

Показатели для гаек рельсовых стыков

При использовании гаек для рельсовых стыков должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ТМ 01-98 и приказом Минтранса России № 52 от 28.03.2008), приведенные в таблице 32. Использовались также данные из [10].

Таблица 32 – Гайки для рельсовых стыков

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
1 Геометрические размеры				
1.1	Номинальный диаметр резьбы, мм		M24, M27	
	Размер под ключ, мм	M24	36,0 -1,0	
		M27	41,0 -1,0	
	Высота, мм	M24	27,- ±1,25	
		M27	30,0 ±1,25	
	Диаметр описанной окружности, не менее, мм	M24	39,6	
M27		45,2		
Смещение оси отверстия относительно оси симметрии, не более, мм			1,0	
2 Механические свойства				
2.1	Пробная нагрузка, не менее, Н	M24	класс прочности 8	324800
			класс прочности 5	222400
	M27	класс прочности 8	422300	
		класс прочности 5	289200	

Показатели для болтов рельсовых стыков

При использовании болтов для рельсовых стыков должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ТМ 01-98 и приказом Минтранса России № 52 от

28.03.2008), приведенные в таблице 33. Использовались также данные из [10].

Таблица 33 – Показатели болтов для рельсовых стыков

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
1 Геометрические размеры и внешний вид				
1.1	Номинальный диаметр резьбы, мм		M24, M27	
1.2	Диаметр головки, мм	M24	40,0 ±1,25	
		M27	46,0 ±1,25	
1.3	Высота головки, мм	M24	14,0 ±0,9	
		M27	17,0 ±0,9	
1.4	Несоосность оси головки относительно оси стержня, не более, мм		0,9	
1.5	Длина подголовка	M24	32,0 -1,0	
		M27	37,0 -1,0	
1.6	Ширина подголовка	M24	24,0 -2,1	
		M27	27,0 -2,1	
1.7	Высота подголовка	исполнение 1	12,0 -1,8	
		исполнение 2	6,0 -1,8	
1.8	Длина резьбы		66,0 +6,0	
1.9	Длина болта	M24	исполнение 1	150,0 +6,0
			исполнение 2	140,0, 160,0 +6,0
		M27	исполнение 1	130,0, 160,0 +6,0
			исполнение 2	150,0, 180,0 +6,0
1.10	Невыполнение отдельных элементов (резьбы, подголовка и т.д.)		не допускается	
1.10	Трещины напряжения, складки в местах изменения поперечного сечения		не допускаются	
1.11	Раскатанные пузыри, штамповочные трещины, повреждения резьбы		не допускаются	
2 Механические свойства:				
2.1	Временное сопротивление, не	класс прочности	800 - 830	

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
	менее, МПа	8,8		
		класс прочности 10,9	1000 - 1040	
2.2	твердость по Бриннелю, НВ	класс прочности 8,8	242 – 318	
		класс прочности 10,9	304 - 361	
	ударная вязкость, Дж/см ² , не менее	класс прочности 8,8	60	
		класс прочности 10,9	40	
3 Разрушающая нагрузка				
3.1	Разрушающая нагрузка, не менее, Н	М24	класс прочности 8,8	293000
			класс прочности 10,9	367000
		М27	класс прочности 8,8	381000
			класс прочности 10,9	477000

Показатели для шайб одновитковых рельсовых стыков

Шайбы одновитковые предназначены для использования вместе с болтами для рельсовых стыков диаметром 24 и 27 мм. На каждый болт под гайку устанавливаются по две шайбы.

При использовании шайб для рельсовых стыков должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ТМ 01-98 и приказом Минтранса России № 52 от 28.03.2008), приведенные в таблице 34. Использовались также данные из [10].

Таблица 34 – Показатели для одновитковых шайб рельсовых стыков

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
1 Геометрические размеры и качество поверхности			
1.1	Наружный диаметр, мм	M24	35,0 (-0,5, +2,0)
		M27	39,0 (-0,5, +2,0)
1.2	Внутренний диаметр, мм, для болтов	M24	25,0 (+1,5)
		M27	29,0 (+1,5)
1.3	Высота, мм, для болтов	M24	15,0 – 20,0
		M27	16,5 – 23,0
1.4	Сечение прутка шайбы, мм, для болтов	M24	9,0 (± 0,5) x 9,0 (± 0,5)
		M27	10,0 (± 0,5) x 10,0 (± 0,5)
1,5	Радиус закругления прутка шайбы, мм	M24	2,0
		M27	2,5
1.6	Поверхность		Отсутствие плен, трещин, раковин, расслоений и закатов
1.6	Вмятины и задиры от технологического инструмента, не более, мм	глубина	0,5
		ширина	5,0
1.7	Глубина сколов на концах, не более, мм		1,5
1.8	Высота заусенцев на концах, не более, мм		1,5
2 Марка стали			
2.1	Марка стали		60С2
2.2	Химический состав, %	углерод	0,38 - 0,42
		кремний	1,50 – 1,8
		марганец	0,60 – 0,8
		хром, не более	0,15
		сера, не более	0,012
		фосфор, не более	0,02
		алюминий, не более	0,025
		медь, не более	0,2
		никель, не более	0,2

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
3	Твердость	
3.1	Твердость, HRCэ (в единицах ГОСТ 22975-78)	41,5 - 51,0
4	Жесткость в рабочем диапазоне нагрузок	
4.1	Жесткость в рабочем диапазоне нагрузок, не более, Т/см	В соответствии с силовой характеристикой, указанной в конструкторской документации.

5.2.10 Стрелочная продукция

Рассматривается стрелочная продукция, применяемая для железнодорожного транспорта общего пользования и сертифицируемая в соответствии с нормами безопасности НБ ЖТ ЦП 015-99 «Продукция стрелочная для железнодорожного транспорта. Нормы безопасности» с дополнениями и изменениями в соответствии с приказом Минтранса России от 4 мая 2012 г. №127.

Стрелочная продукция включает:

- стрелочные переводы всех типов и марок,
- острияки всех типов и марок,
- ремкомплекты (рельсы рамные с острияками в сборе) всех типов и марок,
- контррельсовые узлы из контррельсов и уголков контррельсовых,
- крестовины сборные, моноблочные и с непрерывной поверхностью катания всех типов и марок,
- стрелки сбрасывающие,
- съезды одиночные и перекрестные,
- замки рельсовые для разводных мостов,
- колесосбрасыватели,
- глухие пересечения,
- элементы скреплений стрелочных переводов (подкладки, накладки, подкладки с подушкой, болты).

Показатели для стрелочных переводов

Марки стрелочных переводов, эксплуатируемых в главных путях, должны быть не круче 1/11 для скоростей движения до 200 км/ч и не круче 1/22 для скоростей движения свыше 200 км/ч. На путях конечных станций допускается укладка перекрестных съездов марки не ниже 1/11 со скоростями движения по основному направлению до 140 км/ч. Для отклонения поездов на приемо-отправочные пути станций должны укладываться стрелочные переводы марки 1/22, обеспечивающие скорость движения по боковому направлению до 120 км/ч. На диспетчерских съездах должны укладываться стрелочные переводы (или специальные съезды единой конструкции) марки 1/46, обеспечивающие скорость движения по съезду на боковой путь до 170 км/ч.

На приемо-отправочных путях промежуточных станций и обгонных пунктов, по которым организуется движение отдельных высокоскоростных поездов, могут использоваться стрелочные переводы для главных путей, скоростные стрелочные переводы с непрерывной поверхностью катания в крестовине (далее – НПК) со скоростями движения по прямому пути 200 км/ч. Допускается применять стрелочные переводы, предназначенные для путей 1 и 2 классов. Марка крестовины стрелочного перевода приемо-отправочных путей, по которым допускается пропуск отдельных высокоскоростных поездов на боковое направление, должна быть не круче 1/11. В сложных условиях эксплуатации допускается применение стрелочных переводов марки 1/9 с радиусом переводной кривой не менее 250 м.

При устройстве диспетчерских съездов со скоростями движения по съезду 170 км/ч прямая вставка между передним стыком рамного рельса и началом переходной кривой примыкающего пути должна быть не менее 100 м, а в сложных условиях эксплуатации – не менее 60 м.

Наклон поверхностей катания головок рельсовых элементов стрелочного перевода должен соответствовать наклону поверхностей катания рельсов примыкающих путей. На главных путях следует использовать специаль-

ные стрелочные переводы, съезды и ответвления главных путей с НПК для высокоскоростного движения. Закрестовинные кривые ответвлений от главных путей должны иметь радиус не менее радиуса переводной кривой стрелочного перевода. Гарнитуры переводных устройств стрелок и крестовин с НПК стрелочных переводов приемо-отправочных путей по маршруту следования высокоскоростных поездов должны быть оборудованы внешними замыкателями и системами контроля положения острижков и сердечников крестовин. Стрелочные переводы, уложенные в главных путях и съезды главных путей, а также стрелки и крестовины с НПК стрелочных переводов приемо-отправочных путей по маршруту следования высокоскоростных поездов должны быть оборудованы системой электрообогрева, в том числе элементов гарнитуры электроприводов и внешних замыкателей, обеспечивающей работу стрелок и крестовин в пределах всего температурного диапазона зимнего периода. Конструкции стрелок и крестовин с НПК должны обеспечивать работу стрелочного перевода без смазки рабочих поверхностей, по которым производится перемещение острижков и сердечников крестовин. Конструкции переводных механизмов и устройств, обеспечивающих работу стрелочного перевода, а также устройств, контролирующих условия безопасности движения поездов по стрелочному переводу, должны обеспечивать возможность проведения выправочных работ на стрелочном переводе механизированным способом.

Конструкция стрелочного перевода должна обеспечивать возможность установки изолирующих стыков по ответвленному пути за корневой частью острижков.

Деревянные брусья, если они используются при устройстве стрелочных переводов, должны соответствовать требованиям ГОСТ 8816.

При использовании стрелочных переводов должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ЦП 015-99 и приказом Минтранса России №127 от 04.05 2012 г.), приведенные в таблице 35.

Таблица 35 – Показатели для стрелочных переводов

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1 Геометрические размеры и качество поверхности			
1.1	Отклонение от перпендикулярности торцов рельсовых элементов не более:		
	для острижков стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин и усювиков крестовин	измеряется по торцу со стороны примыкания смежного рельса	1,5 мм
	для острижков стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин, усювиков крестовин и контр-рельсов	измеряется по не стыкуемому торцу	4,0 мм
	для прочих рельсовых деталей		2,0 мм
1.2	Наплавка и заварка дефектов, обнаруженных или образовавшихся при обработке деталей из рельсов	не допускается	
	Местные дефекты на обработанных поверхностях деталей из рельсов должны иметь глубину	$\leq 0,5$ мм	
	Фаски на краях болтовых отверстий в деталях из рельсов должны быть в пределах	от 1,0 x 45 ⁰ до 3,0 x 45 ⁰	
	Заусенцы на поверхностях отверстий и фасок	не допускаются.	
1.3	Поверхности катания цельнолитых тупых или острых крестовин, цельнолитых усювиков тупых крестовин с подвижными сердечниками и сердечников глухих пересечений, подвергающихся механической обработке, должны быть	прямолинейны в вертикальной плоскости	
	Для сердечников и усювиков острых крестовин (без возвышения поверхности катания) марок 1/9 и более пологих допускается отклонение на длине 1000 мм не более	0,5 мм	
	Для тупых крестовин и усювиков тупых крестовин марки 1/9, а также острых или тупых крестовин и сердечников более крутых марок, допускается отклонение на длине 1000 мм не более	1,0 мм	

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
	Для крестовин с приварными рельсовыми окончаниями прямолинейность поверхности катания и боковых рабочих граней определяется		по ОСТ 32.133.
	Наличие черноты после механической обработки на поверхности катания.		не допускается
	Отклонение от прямолинейности боковых рабочих граней и граней прилегания усювиков крестовин с подвижными сердечниками на длине 1000 мм допускается не более.		0,5 мм
	Отклонение от прямолинейности боковой рабочей грани сердечника и соответствующего усювика крестовины в горизонтальной плоскости на всей длине крестовины не должно быть более	для сборных крестовин	3,0 мм
		для цельнолитых крестовин.	1,5 мм
	Отклонение от прямолинейности боковой рабочей грани усювика, сердечника и контррельса крестовины на длине 1000 мм не должно быть более		1,0 мм
1.4	В стрелках колеи 1520 мм расстояние по всей длине остряка от рабочей грани прижатого остряка до нерабочей грани отведенного остряка не должно быть более		1460 мм
1.5	Острые кромки и заусенцы на поверхностях деталей из рельсов, остряковых рельсов, рельсов контррельсовых, контррельсовых уголков, а также на поверхностях цельнолитых крестовин, литых сердечников, тяг, сереежек, рычагов и станин переводного устройства.		не допускаются
2 Прилегание друг к другу подвижных и неподвижных частей стрелочного перевода			
2.1	Прилегание остряка к рамному рельсу	наибольший сквозной зазор, мм, не более	стрелки марок 1/22, 1/18, 1/11 и круче
		наибольшая длина участка с наибольшим сквозным зазором, мм, для	стрелки марок 1/22, 1/18, 1/11 и круче
1,0	500		

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя	
		наибольшее допустимое число таких участков и наименьшее расстояние между ними, мм, для	стрелки марок 1/11 и круче	2 участка, 200 мм
			стрелки марок 1/22, 1/18	4 участка, 200 мм
2.2	Прилегание остряка и подвижного рельса	наибольший сквозной зазор, мм, не более, для	стыков уравнивательных	1,0
			уравнивательных приборов	1,0
		наибольшая длина участка с наибольшим сквозным зазором, мм, для	стыков уравнивательных	500
			уравнивательных приборов	300
		наибольшее допустимое число таких участков и наименьшее расстояние между ними, мм, для	стыков уравнивательных	2 участка, 200 мм
			уравнивательных приборов	4 участка, 200 мм
2.3	Прилегание подвижного сердечника и усовика тупых крестовин	наибольший сквозной зазор, мм, не более	1,0	
		наибольшая длина участка с наибольшим сквозным зазором, мм	300	
		наибольшее допустимое число таких участков	1 участок	
2.4	Прилегание рельса сердечника и усовика острых крестовин с подвижным сердечником	наибольший сквозной зазор, мм, не более	со стороны длинного рельса	1,0
			со стороны короткого рельса	1,0
		наибольшая длина участка с наибольшим сквозным зазором, мм	со стороны длинного рельса	1000
			со стороны короткого рельса	500
		наибольшее допустимое число таких	со стороны длинного рельса	1 участок

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
		участков	со стороны короткого рельса 1 участок
2.5	Прилегание рельсов сердечника острых крестовин на участке от острия короткого рельса до оси последнего болта, соединяющего эти рельсы	наибольший сквозной зазор, мм, не более	1,0
		наибольшая длина участка с наибольшим сквозным зазором, мм	250
		наибольшее допустимое число таких участков	1 участок
2.6	Зазор между гранями прилегания	остряка и рамного рельса	на участке длиной 500 мм от острия; не должен превышать 0,2 мм
		длинного рельса сердечника и усовика острых крестовин	
		подвижного сердечника и усовика тупых крестовин марки 1/9	
2.7	Зазор прилегания к усовику острия короткого рельса сердечника должен иметь плавные отводы до сечения 20 мм короткого рельса и до начала строжки длинного рельса сердечника, размер зазора не должен превышать		1,5 - 3,0 мм
2.8	Не допускается неприлегание шейки острия или подвижного сердечника к двум смежным упорным накладкам. Зазор прилегания к упорным накладкам или упорам не должен превышать		1,0 мм
2.9	Упорная грань закладки должна прилегать к сопрягаемой поверхности острия или подвижного сердечника и усовика, при этом допускается зазор не более		0,5 мм
2.10	Детали из рельсов, цельнолитая крестовина и усовики должны опираться на подкладки и мостики, которые	сквозной зазор	не более 0,6 мм
		зазор по краю подошвы деталей	не более 1,0 мм

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
	прикреплены к ним, при этом допускается: клиновой зазор в местах входных желобов крестовин	не более 2,0 мм
2.11	Вкладыши должны плотно прилегать к сопрягаемым деталям. Зазор на участке, не превышающем 25% длины прилегания вкладыша или стыковой накладки, не должен превышать	0,5 мм
	Зазор по линиям опирания переднего вкладыша крестовин со стороны сердечника допускается не более	1,0 мм
2.12	Зазор по линии прилегания боковой поверхности подошвы рамных рельсов, рельсов усовиков и контррельсовых рельсов к подушкам или упорам не должен превышать	0,5 мм
2.13	Суммарный зазор по двум сторонам между боковыми поверхностями подошвы рельса и ребрами подкладки допускается не более	2,0 мм
	При большей величине зазора его допускается устранять с каждой стороны подошвы рельса путем установки одной прокладки с приваркой к боковым поверхностям реборд. Толщина прокладки	1,0 – 3,0 мм
2.14	Зазор между наружной ребордой контррельсовой подкладки и боковой поверхностью подошвы рельса не должен быть более.	0,5 мм
2.15	Шаг перемещения остряков и подвижных сердечников должен быть равен проектному значению, но не более Уменьшение шага перемещения остряков не допускается. Должно быть обеспечено беспрепятственное перемещение остряков и подвижных сердечников, соответственно, между рамными рельсами и усовиками. Величина перемещения (шага) должна измеряться в стрелке по оси первой от острия соединительной тяги, в крестовине – по оси первой рабочей тяги.	6 мм
3	Допустимые отклонения	
3.1	Отклонение ширины желоба или ординаты в корне остряков и подвижных сердечников тупой крестовины не должно быть более	1,5 мм.

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
3.2	Отклонение от нормативной ширины колеи не должно быть более	в сторону увеличения	2 мм
		в сторону уменьшения	2 мм
3.3	Ширина желоба между усовиком и подвижным сердечником острой крестовины с непрерывной поверхностью катания (НПК) должна быть не менее		64,0 мм
3.4	<p>Отклонение от прямолинейности рабочей грани крестовины с подвижным сердечником в горизонтальной плоскости по всей длине крестовины не должно быть более</p> <p>Участки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в острых крестовинах с подвижным сердечником от горла до конца боковой строжки длинного и короткого рельсов сердечника, - в тупых крестовинах с подвижными сердечниками - от математического центра усовика до конца боковой строжки сердечника <p>не контролируются.</p>		1,5 мм
3.6	Высота головки остряка относительно высоты головки рамного рельса должна быть в пределах		(-1,5, +2,5) мм
	Высота головки подвижного сердечника острой крестовины относительно высоты головки усовика должна быть в пределах		±1,0 мм
	Высота головки подвижного сердечника тупой крестовины относительно высоты головки усовика должна быть в пределах		(-1,0, +2,5) мм
Участок от острия до конца строжки поверхности катания остряка или сердечника не контролируется.			
3.7	Зазор между захватом и шейкой усовика в крестовинах с подвижным сердечником должен быть не менее		5,0 мм
3.8	Предельные отклонения размеров стыковых зазоров должны быть	для стыков с номинальным зазором 8 мм в пределах	±5,0 мм
		для стыков с номинальным нулевым зазором и зазором 5 мм не более	+3,0 мм

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
3.9	Острижки и подвижный сердечник крестовины с НПК должны плотно опираться на подушки и подкладки. При этом допускается	сквозной зазор не более	1,0 мм.
		зазор по краю подошвы острия или подвижного сердечника не более	1,5 мм
3.10	Несовпадение поверхностей катания и боковых рабочих граней стыкуемых деталей во всех накладочных стыках допускается не более		1,0 мм
3.11	Отличие полной длины от номинальной не должно превышать	для стрелочных переводов марки 1/11 и круче, и глухих пересечений марки 1/6 и круче	15,0 мм
		для стрелочных переводов марки 1/18	25,0 мм
		для двойных перекрестных стрелочных переводов и глухих пересечений марки 1/9	30,0 мм
		для съездов	50,0 мм
4	Прочностные характеристики		
4.1	Напряжения в элементах стрелочных переводов, МПа, не более (определяется при первичной сертификации)	в остриях	275
		в рельсовых элементах	240
		в контррельсах из спец-профиля	330
5	Динамические характеристики		
5.1	Расчетное значение непогашенного поперечного ускорения при движении на боковое направление, м/с^2 , не более		0,7
5.2	Приращение непогашенного поперечного ускорения, м/с^3 , не более		0,8

Показатели для остряков всех типов и марок

При использовании остряков стрелочных переводов должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ЦП 015-99 и приказом Минтранса России №127 от 04.05 2012 г.), приведенные в таблице 36. См. также раздел «Рельсы остряковые».

Таблица 36 – Показатели для остряков стрелочных переводов

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1	Геометрические размеры и качество поверхности		
1.1	Отклонение от перпендикулярности торцов рельсовых элементов не более:		
	для остряков стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин и усювиков крестовин	измеряется по торцу со стороны примыкания смежного рельса	1,5 мм
	для остряков стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин, усювиков крестовин и контр-рельсов	измеряется по не стыкуемому торцу	4,0 мм
	для прочих рельсовых деталей		2,0 мм
1.2	Отклонение от прямолинейности рабочих граней усювика и остряка сбрасывателя тормозных башмаков в горизонтальной плоскости не должно быть более Участок рабочей грани от изгиба усювика до сечения остряка 20 мм на прямолинейность не контролируется.	1,5 мм	
1.3	Наплавка и заварка дефектов, обнаруженных или образовавшихся при обработке деталей из рельсов	не допускается	
	Местные дефекты на обработанных поверхностях деталей из рельсов должны иметь глубину	$\leq 0,5$ мм	
	Фаски на краях болтовых отверстий в деталях из рельсов должны быть в пределах	от $1,0 \times 45^0$ до $3,0 \times 45^0$	
	Заусенцы на поверхностях отверстий и фасок	не	

		допускаются.
2	Прилегание острия к другим частям стрелочного перевода	
	См. таблицу 36 «Показатели для стрелочных переводов»	
3	Прочностные характеристики	
3.1	Напряжения в подошве острия, МПа, не более (определяется при первичной сертификации)	275
4	Твердость рабочей поверхности	
4.1	Твердость рабочей поверхности острия, НВ (для острия с упрочненной поверхностью катания)	321 - 388

**Показатели ремкомплектов (рельсов рамных с остриями в сборе)
всех типов и марок**

При использовании ремкомплектов стрелочных переводов должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ЦП 015-99 и приказом Минтранса России №127 от 04.05 2012 г.), приведенные в таблице 37.

Таблица 37 – Показатели для ремкомплектов стрелочных переводов

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
1	Геометрические размеры и качество поверхности		
1.1	Отклонение от перпендикулярности торцов рельсовых элементов не более:		
	для острия стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин и усювиков крестовин	измеряется по торцу со стороны примыкания смежного рельса	1,5 мм
	для острия стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин, усювиков крестовин и контр-рельсов	измеряется по не стыкуемому торцу	4,0 мм
	для прочих рельсовых деталей		2,0 мм

1.2	Не допускается прилегание шейки остряка или подвижного сердечника к двум смежным упорным накладкам. Зазор прилегания к упорным накладкам или упорам не должен превышать		1,0 мм
1.3	Наплавка и заварка дефектов, обнаруженных или образовавшихся при обработке деталей из рельсов		не допускается
	Местные дефекты на обработанных поверхностях деталей из рельсов должны иметь глубину		$\leq 0,5$ мм
	Фаски на краях болтовых отверстий в деталях из рельсов должны быть в пределах		от $1,0 \times 45^0$ до $3,0 \times 45^0$
	Заусенцы на поверхностях отверстий и фасок		не допускаются.
1.4	Отклонение от прямолинейности рабочих граней усовика и остряка сбрасывателя тормозных башмаков в горизонтальной плоскости не должно быть более Участок рабочей грани от изгиба усовика до сечения остряка 20 мм на прямолинейность не контролируется.		1,5 мм
1.5	Остряки и подвижный сердечник крестовины с НПК должны плотно опираться на подушки и подкладки. При этом допускается	сквозной зазор не более	1,0 мм.
		зазор по краю подошвы остряка или подвижного сердечника не более	1,5 мм
2	Прилегание остряков к другим частям стрелочного перевода		
	См. таблицу 36 «Показатели для стрелочных переводов»		
3	Прочностные характеристики		
3.1	Напряжения в подошве остряка, МПа, не более (<i>определяется при первичной сертификации</i>)		275
4	Твердость рабочей поверхности		
4.1	Твердость рабочей поверхности остряка, НВ (<i>для остряков с упрочненной поверхностью катания</i>)		321 - 388

Показатели для контррельсовых узлов из контррельсов РК50, РК65, РК75 и уголков контррельсовых

При использовании контррельсовых узлов должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ

ЖТ ЦП 015-99 и приказом Минтранса России №127 от 04.05 2012 г.), приведенные в таблице 38. См. также раздел 5.2.5.3 «Рельсы контррельсовые».

Таблица 38 – Показатели для узлов контррельсовых

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
1	Прочностные характеристики	
1.1	Напряжения в контррельсе, МПа, не более (определяется при первичной сертификации)	330

Остальные показатели см. в таблице 14 «Показатели для рельсов контррельсовых».

Показатели для крестовин сборных, моноблочных и с непрерывной поверхностью катания

При использовании всех типов крестовин сборных, моноблочных и с НПК должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ЦП 015-99 и приказом Минтранса России №127 от 04.05 2012 г.), приведенные в таблице 39.

Таблица 39 – Показатели для крестовин сборных, моноблочных и с непрерывной поверхностью катания

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
1	Геометрические размеры и качество рабочих поверхностей	
1.1	Отклонение от перпендикулярности торцов рельсовых элементов не более:	
	для острижков стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин и усювиков крестовин	измеряется по торцу со стороны примыкания смежного рельса

	для острижков стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин, усювиков крестовин и контррельсов	измеряется по не стыкуемому торцу	4,0 мм
	для прочих рельсовых деталей		2,0 мм
	Поверхности катания цельнолитых тупых или острых крестовин, цельнолитых усювиков тупых крестовин с подвижными сердечниками и сердечников глухих пересечений, подвергающихся механической обработке, должны быть		прямолинейны в вертикальной плоскости
	Для сердечников и усювиков острых крестовин (без возвышения поверхности катания) марок 1/9 и более пологих допускается отклонение на длине 1000 мм не более		0,5 мм
	Для тупых крестовин и усювиков тупых крестовин марки 1/9, а также острых или тупых крестовин и сердечников более крутых марок, допускается отклонение на длине 1000 мм не более		1,0 мм
	Для крестовин с приварными рельсовыми окончаниями прямолинейность поверхности катания и боковых рабочих граней определяется		по ОСТ 32.133.
	Наличие черноты после механической обработки на поверхности катания.		не допускается
1.2	Наплавка и заварка дефектов, обнаруженных или образовавшихся при обработке деталей из рельсов		не допускается
	Местные дефекты на обработанных поверхностях деталей из рельсов должны иметь глубину		$\leq 0,5$ мм
	Фаски на краях болтовых отверстий в деталях из рельсов должны быть в пределах		от 1,0 x 45 ⁰ до 3,0 x 45 ⁰
	Заусенцы на поверхностях отверстий и фасок		не допускаются.
1.3	Отклонение от прямолинейности боковых рабочих граней и граней прилегания усювиков крестовин с подвижными сердечниками на длине 1000 мм допускается не более.		0,5 мм
	Отклонение от прямолинейности боковой рабочей грани сердечника и со-	для сборных крестовин	3,0 мм

	ответствующего усовика крестовины в горизонтальной плоскости на всей длине крестовины не должно быть более	для цельнолитых крестовин.	1,5 мм
	Отклонение от прямолинейности боковой рабочей грани усовика, сердечника и контррельса крестовины на длине 1000 мм не должно быть более		1,0 мм
1.4	<p>Отклонение от прямолинейности рабочей грани крестовины с подвижным сердечником в горизонтальной плоскости по всей длине крестовины не должно быть более</p> <p>Участки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в острых крестовинах с подвижным сердечником от горла до конца боковой строжки длинного и короткого рельсов сердечника, - в тупых крестовинах с подвижными сердечниками - от математического центра усовика до конца боковой строжки сердечника <p>не контролируются.</p>		1,5 мм
1.5	Зазор между захватом и шейкой усовика в крестовинах с подвижным сердечником должен быть не менее		5,0 мм
1.6	Детали из рельсов, цельнолитая крестовина и усовики должны опираться на подкладки и мостики, которые прикреплены к ним, при этом допускается:	сквозной зазор	не более 0,6 мм
		зазор по краю подошвы деталей	не более 1,0 мм
		клиновой зазор в местах входных желобов крестовин	не более 2,0 мм
1.7	Вкладыши должны плотно прилегать к сопрягаемым деталям. Зазор на участке, не превышающем 25% длины прилегания вкладыша или стыковой накладки, не должен превышать		0,5 мм
1.8	Суммарный зазор по двум сторонам между боковыми поверхностями подошвы рельса и ребордами подкладки допускается не более		2,0 мм
	При большей величине зазора его допускается устранить с каждой стороны подошвы рельса путем установки одной прокладки с приваркой к боковым поверхностям реборд. Толщина прокладки		1,0 – 3,0 мм
1.9	Зазор между наружной ребордой контррельсовой под-		0,5 мм

	кладки и боковой поверхностью подошвы рельса не должен быть более.		
1.10	Ширина желоба между усовиком и подвижным сердечником острой крестовины с НПК должна быть не менее		64,0 мм
2 Прочностные характеристики			
2.1	Напряжения в подошве хвостовой части крестовины, МПа, не более <i>(определяется при первичной сертификации)</i>	для крестовин с литыми сердечниками	110
		для крестовин с рельсовыми окончаниями	240
3 Химический состав			
3.1	Химический состав, %	углерод	1,1 - 1,3
		кремний	0,3 – 0,9
		марганец	11,5 – 16,5
		фосфор, не более	0,09
		сера, не более	0,02
4 Механические свойства			
4.1		временное сопротивление, МПа, не менее	686
		предел текучести, МПа, не менее	353
		относительное удлинение, %, не менее	16
		относительное сужение, %, не менее	16
		ударная вязкость (+20 ⁰ С), Дж/см ² (кгс·м/см ²), не менее	176,4 (18,0)
		ударная вязкость (-60 ⁰ С), Дж/см ² (кгс·м/см ²), не менее	78,4 (8,0)
4 Твердость			
4.1	Твердость поверхности катания после упрочнения, НВ		321 - 398

Показатели для стрелок сбрасывающих

При использовании всех типов стрелок сбрасывающих должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ЦП 015-99 и приказом Минтранса России №127 от 04.05 2012 г.), приведенные в таблице 40.

Таблица 40 – Показатели для стрелок сбрасывающих

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1 Геометрические размеры и качество поверхности			
1.1	Отклонение от перпендикулярности торцов рельсовых элементов не более:		
	для острижков стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин и усювиков крестовин	измеряется по торцу со стороны примыкания смежного рельса	1,5 мм
	для острижков стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин, усювиков крестовин и контр-рельсов	измеряется по не стыкуемому торцу	4,0 мм
	для прочих рельсовых деталей		2,0 мм
1.2	Отклонение от прямолинейности рабочих граней усювика и острижка сбрасывателя тормозных башмаков в горизонтальной плоскости не должно быть более Участок рабочей грани от изгиба усювика до сечения острижка 20 мм на прямолинейность не контролируется.	1,5 мм	
1.3	Наплавка и заварка дефектов, обнаруженных или образовавшихся при обработке деталей из рельсов	не допускается	
	Местные дефекты на обработанных поверхностях деталей из рельсов должны иметь глубину	$\leq 0,5$ мм	
	Фаски на краях болтовых отверстий в деталях из рельсов должны быть в пределах	от 1,0 x 45 ⁰ до 3,0 x 45 ⁰	
	Заусенцы на поверхностях отверстий и фасок	не допускаются.	
2 Прилегание острижков к другим частям стрелки			
2.1	Не допускается неприлегание шейки острижка или подвижного сердечника к двум смежным упорным накладкам. Зазор прилегания к упорным накладкам или упорам не должен превышать	1,0 мм	
2.2	Острижки и подвижный сердечник крестовины с НПК должны плотно опираться на подушки и подкладки. При этом допускается	сквозной зазор не более	1,0 мм.
		зазор по краю по-	1,5 мм

		дошвы остряка или подвижного сердечника не более	
3 Прочностные характеристики			
3.1	Напряжения в подошве элемента, МПа, не более (определяется при первичной сертификации)	для остряков	275
		для рамных рельсов	240
4 Твердость рабочей поверхности			
4.1	Твердость рабочей поверхности остряка и рамного рельса, НВ (для остряков с упрочненной поверхностью катания)		321 - 388

Показатели для съездов одиночных и перекрестных

При использовании съездов одиночных и перекрестных должны быть подтверждены нормативные значения тех же показателей, которые были рассмотрены в таблице 35. Дополнительно к ним регламентируются показатели допустимых отклонений от номинальных значений, приведенные в таблице 41.

Таблица 41 – Показатели для съездов одиночных и перекрестных

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
1 Допустимые отклонения		
1.1	Отклонение от прямолинейности рабочих граней усовика и остряка сбрасывателя тормозных башмаков в горизонтальной плоскости не должно быть более Участок рабочей грани от изгиба усовика до сечения остряка 20 мм на прямолинейность не контролируется.	1,5 мм.
1.2	Отклонение от прямолинейности рабочей грани уравнительного прибора (стыка уравнительного) в горизонтальной плоскости на участке, регламентируемом конструкторской документацией, должно быть не более.	1,5 мм

	Участок рабочей грани от изгиба рамного рельса до сечения остряка 20 мм на прямолинейность не контролируется	
--	--	--

Показатели для приборов и стыков уравнильных

При использовании приборов и стыков уравнильных должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей (установлены НБ ЖТ ЦП 015-99 и приказом Минтранса России №127 от 04.05 2012 г.), приведенные в таблице 42.

Таблица 42 – Показатели для приборов и стыков уравнильных

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1	Геометрические размеры и качество поверхности		
1.1	Отклонение от перпендикулярности торцов рельсовых элементов не более:		
	для остряков стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин и усювиков крестовин	измеряется по торцу со стороны примыкания смежного рельса	1,5 мм
	для остряков стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин, усювиков крестовин и контр-рельсов	измеряется по не стыкуемому торцу	4,0 мм
	для прочих рельсовых деталей		2,0 мм
1.2	Отклонение от прямолинейности рабочих граней усювика и остряка сбрасывателя тормозных башмаков в горизонтальной плоскости не должно быть более Участок рабочей грани от изгиба усювика до сечения остряка 20 мм на прямолинейность не контролируется.	1,5 мм	
1.3	Наплавка и заварка дефектов, обнаруженных или образовавшихся при обработке деталей из рельсов	не допускается	
	Местные дефекты на обработанных поверхностях деталей из рельсов должны иметь глубину	$\leq 0,5$ мм	

	Фаски на краях болтовых отверстий в деталях из рельсов должны быть в пределах		от 1,0 x 45 ⁰ до 3,0 x 45 ⁰
	Заусенцы на поверхностях отверстий и фасок		не допускаются.
2 Прилегание острия к другим частям стрелки			
2.1	Не допускается неприлегание шейки острия или подвижного сердечника к двум смежным упорным накладкам. Зазор прилегания к упорным накладкам или упорам не должен превышать		1,0 мм
2.2	Отклонение от прямолинейности рабочей грани уравнительного прибора (стыка уравнительного) в горизонтальной плоскости на участке, регламентируемом конструкторской документацией, должно быть не более. Участок рабочей грани от изгиба рамного рельса до сечения острия 20 мм на прямолинейность не контролируется		1,5 мм
2.3	Острия и подвижный сердечник крестовины с НПК должны плотно опираться на подушки и подкладки. При этом допускается	сквозной зазор не более	1,0 мм.
		зазор по краю подошвы острия или подвижного сердечника не более	1,5 мм
3 Прочностные характеристики			
3.1	Напряжения в подошве элемента, МПа, не более (определяется при первичной сертификации)	для острия	275
		для рамных рельсов	240
4 Твердость рабочей поверхности			
4.1	Твердость рабочей поверхности острия и рамного рельса, НВ (для острия с упрочненной поверхностью катания)		321 - 388

Показатели для сбрасывателей тормозных башмаков

При использовании сбрасывателей тормозных башмаков должны быть подтверждены нормативные значения установленных для них показателей

(установлены НБ ЖТ ЦП 015-99 и приказом Минтранса России №127 от 04.05 2012 г.), приведенные в таблице 43.

Таблица 43 – Показатели для сбрасывателей тормозных башмаков

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1 Геометрические размеры и качество поверхности			
1.1	Отклонение от перпендикулярности торцов рельсовых элементов не более:		
	для острижков стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин и усювиков крестовин	измеряется по торцу со стороны примыкания смежного рельса	1,5 мм
	для острижков стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин, усювиков крестовин и контр-рельсов	измеряется по не стыкуемому торцу	4,0 мм
	для прочих рельсовых деталей		2,0 мм
1.2	Детали из рельсов, цельнолитая крестовина и усювики должны опираться на подкладки и мостики, которые прикреплены к ним, при этом допускается:	сквозной зазор	не более 0,6 мм
		зазор по краю подошвы деталей	не более 1,0 мм
		клиновой зазор в местах входных желобов крестовин	не более 2,0 мм
1.3	Наплавка и заварка дефектов, обнаруженных или образовавшихся при обработке деталей из рельсов		не допускается
	Местные дефекты на обработанных поверхностях деталей из рельсов должны иметь глубину		$\leq 0,5$ мм
	Фаски на краях болтовых отверстий в деталях из рельсов должны быть в пределах		от 1,0 x 45 ⁰ до 3,0 x 45 ⁰
	Заусенцы на поверхностях отверстий и фасок		не допускаются.

Показатели для замков рельсовых на разводных мостах

При использовании замков рельсовых на разводных мостах должны быть подтверждены нормативные значения показателей, установленных в конструкторской документации (в соответствии с НБ ЖТ ЦП 015-99 и приказом Минтранса России №127 от 04.05 2012 г.).

Показатели для колесосбрасывателей (сбрасывающих башмаков)

При использовании колесосбрасывателей должны быть подтверждены нормативные значения показателей, представленных в таблице 44 (установлены НБ ЖТ ЦП 015-99 и приказом Минтранса России №127 от 04.05 2012 г.).

Таблица 44 – Показатели для колесосбрасывателей

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя
1.1	Возвышение башмака над уровнем головки рельса в переведенном положении, мм, не более	5,0
1.2	Результат действия в соответствии с назначением при скорости движения вагонов до 30 км/ч	сход вагонов с рельсов

Показатели для глухих пересечений

При использовании глухих пересечений должны быть подтверждены нормативные значения показателей, представленных в таблице 45 (установлены НБ ЖТ ЦП 015-99 и приказом Минтранса России №127 от 04.05 2012 г.).

Таблица 45 – Показатели для глухих пересечений

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
1 Геометрические размеры и качество поверхности			
1.1	Отклонение от перпендикулярности торцов рельсовых элементов не более:		
	для острижков стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин и усювиков крестовин	измеряется по торцу со стороны примыкания смежного рельса	1,5 мм
	для острижков стрелок, рельсов сердечников, подвижных сердечников тупых крестовин, усювиков крестовин и контр-рельсов	измеряется по не стыкуемому торцу	4,0 мм
	для прочих рельсовых деталей		2,0 мм
1.2	Наплавка и заварка дефектов, обнаруженных или образовавшихся при обработке деталей из рельсов	не допускается	
	Местные дефекты на обработанных поверхностях деталей из рельсов должны иметь глубину	$\leq 0,5$ мм	
	Фаски на краях болтовых отверстий в деталях из рельсов должны быть в пределах	от 1,0 x 45 ⁰ до 3,0 x 45 ⁰	
	Заусенцы на поверхностях отверстий и фасок	не допускаются.	
1.3	Поверхности катания цельнолитых тупых или острых крестовин, цельнолитых усювиков тупых крестовин с подвижными сердечниками и сердечников глухих пересечений, подвергающихся механической обработке, должны быть	прямолинейны в вертикальной плоскости	
	Для сердечников и усювиков острых крестовин (без возвышения поверхности катания) марок 1/9 и более пологих допускается отклонение на длине 1000 мм не более	0,5 мм	
	Для тупых крестовин и усювиков тупых крестовин марки 1/9, а также острых или тупых крестовин и сердечников более крутых марок, допускается отклонение на длине 1000 мм не более	1,0 мм	

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
	Для крестовин с приварными рельсовыми окончаниями прямолинейность поверхности катания и боковых рабочих граней определяется	по ОСТ 32.133.	
	Наличие черноты после механической обработки на поверхности катания.	не допускается	
	Отклонение от прямолинейности боковых рабочих граней и граней прилегания усовиков крестовин с подвижными сердечниками на длине 1000 мм допускается не более.	0,5 мм	
	Отклонение от прямолинейности боковой рабочей грани сердечника и соответствующего усовика крестовины в горизонтальной плоскости на всей длине крестовины не должно быть более	для сборных крестовин	3,0 мм
		для цельнолитых крестовин.	1,5 мм
	Отклонение от прямолинейности боковой рабочей грани усовика, сердечника и контррельса крестовины на длине 1000 мм не должно быть более	1,0 мм	
1.4	Острые кромки и заусенцы на поверхностях деталей из рельсов, остряжковых рельсов, рельсов контррельсовых, контррельсовых уголков, а также на поверхностях цельнолитых крестовин, литых сердечников, тяг, сереежек, рычагов и станин переводного устройства.	не допускаются	
2	Прилегание друг к другу подвижных и неподвижных частей стрелочного перевода		
2.1	Упорная грань закладки должна прилегать к сопрягаемой поверхности остряка или подвижного сердечника и усовика, при этом допускается зазор не более	0,5 мм	
2.2	Детали из рельсов, цельнолитая крестовина и усовики должны опираться на подкладки и мостики, которые прикреплены к ним, при этом допускается:	сквозной зазор	не более 0,6 мм
		зазор по краю подошвы деталей	не более 1,0 мм
		клиновой зазор в местах входных желобов крестовин	не более 2,0 мм

№ п.п.	Наименование показателя	Нормативное значение показателя	
2.3	Вкладыши должны плотно прилегать к сопрягаемым деталям. Зазор на участке, не превышающем 25% длины прилегания вкладыша или стыковой накладки, не должен превышать	0,5 мм	
	Зазор по линиям опирания переднего вкладыша крестовин со стороны сердечника допускается не более	1,0 мм	
2.4	Зазор по линии прилегания боковой поверхности подошвы рамных рельсов, рельсов усювиков и контррельсовых рельсов к подушкам или упорам не должен превышать	0,5 мм	
2.5	Суммарный зазор по двум сторонам между боковыми поверхностями подошвы рельса и ребордами подкладки допускается не более	2,0 мм	
	При большей величине зазора его допускается устранить с каждой стороны подошвы рельса путем установки одной прокладки с приваркой к боковым поверхностям реборд. Толщина прокладки	1,0 – 3,0 мм	
2.6	Зазор между наружной ребордой контррельсовой подкладки и боковой поверхностью подошвы рельса не должен быть более.	0,5 мм	
3 Допустимые отклонения			
3.1	Отклонение от нормативной ширины колеи не должно быть более	в сторону увеличения	2 мм
		в сторону уменьшения	2 мм
3.2	Зазор между захватом и шейкой усювика в крестовинах с подвижным сердечником должен быть не менее	5,0 мм	
3.3	Предельные отклонения размеров стыковых зазоров должны быть	для стыков с номинальным зазором 8 мм в пределах	$\pm 5,0$ мм
		для стыков с номинальным нулевым зазором и зазором 5 мм не более	+3,0 мм
3.4	Несовпадение поверхностей катания и боковых рабочих граней стыкуемых деталей во всех накладочных стыках допускается не более	1,0 мм	

№ п.п.	Наименование показателя		Нормативное значение показателя
3.5	Отличие полной длины от номинальной не должно превышать	для глухих пересечений марки 1/6 и круче	15,0 мм
		для глухих пересечений марки 1/9	30,0 мм
4	Прочностные характеристики		
4.1	Напряжения в элементах стрелочных переводов, МПа, не более <i>(определяется при первичной сертификации)</i>	в остряхах	275
		в рельсовых элементах	240
		в контррельсах из спецпрофиля	330
5	Динамические характеристики		
5.1	Расчетное значение непогашенного поперечного ускорения при движении на боковое направление, м/с ² , не более		0,7
5.2	Приращение непогашенного поперечного ускорения, м/с ³ , не более		0,8

5.3 Элементы верхнего строения безбалластного пути

5.3.1 Состав элементов верхнего строения безбалластного пути

К элементам верхнего строения безбалластного железнодорожного пути относятся:

- готовые бетонные плиты основания верхнего строения пути,
- подрельсовые основания,
- рельсы путевые,
- рельсы стрелочного перевода,
- рамные рельсы,
- крестовины с подвижным сердечником,
- глухие пересечения,

- контррельсы,
- подкладки стрелочного остряка,
- подкладки крестовины,
- металлические подрельсовые подкладки,
- эластомерные подкладки,
- рельсовые скрепления,
- соединительные рельсы,
- стыковые изолирующие рельсовые соединители.

5.3.2 Готовые бетонные плиты

При подготовке данного раздела были использованы материалы из [11].

Требования по основным параметрам и размерам

Геометрические размеры и форма бетонных плит должны соответствовать требованиям, установленным в проекте строительства.

Высокая точность изготовления плитного безбалластного пути реализуется при изготовлении плит путем индивидуальной подгонки геометрических параметров каждой плиты под местные условия монтируемого участка. Для этого на производственной площадке, где осуществляется изготовление плит, должно использоваться прецизионное оборудование, позволяющее шлифовать плиту в соответствии с необходимой для нее геометрией. Тем самым обеспечивается топопривязка всех опорных точек каждого рельса с необходимой точностью топопривязки, которая должна находиться в пределах 0,1 мм. На каждой плите должны быть установлены выбранные проектом рельсовые скрепления.

Маркировка плит должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 23009. При этом должен быть указан номер плиты в сборке, обозначены ее стыковые и полевые края, товарный знак изготовителя, дата изготовления плиты, масса плиты, т, штамп технического контроля и другая информация.

Технические требования

Бетонные плиты должны соответствовать требованиям настоящих рекомендаций и изготавливаться по разработанной рабочей документации.

Бетонные плиты должны удовлетворять требованиям по прочности, трещиностойкости, морозостойкости, установленным в проектной документации, и выдерживать при испытании их нагружением контрольные нагрузки, указанные в рабочей документации.

Удельная эффективная активность естественных радионуклидов в бетонных плитах, применяемых в пределах населенных пунктов и зон перспективной застройки, не должна превышать 740 Бк/кг, а применяемых вне населенных пунктов - 1350 Бк/кг (по ГОСТ 30108).

Бетонные плиты, эксплуатируемые на линиях с перевозками сыпучих грузов, агрессивных к бетону, должны иметь защитное покрытие верхней и боковых сторон, вид и технические характеристики которого должны соответствовать требованиям, установленным проекте, и требованиям СНиП 2.03.11.

Требования к бетону

1) Класс используемого в плитах бетона по прочности на сжатие должен соответствовать классу, указанному в проектной документации, и быть не ниже В40.

2) Фактическая прочность бетона (в проектном возрасте, передаточная и отпускная) должна соответствовать требуемой, назначаемой по ГОСТ 18105 в зависимости от нормируемой прочности бетона и от показателя фактической однородности бетона.

3) Значение нормируемой передаточной прочности предварительно напряженных плит должно соответствовать значению, указанному в проектной документации.

4) Значение нормируемой отпускной прочности бетона плит (в процентах от класса по прочности на сжатие) должно быть не менее:

- 90% - в теплый период года,

- 100% - в холодный период года

в соответствии с климатическими поясами.

5) Морозостойкость и водонепроницаемость бетона плит должны соответствовать маркам по морозостойкости и водонепроницаемости, установленным в проектной документации, и быть не ниже, соответственно:

- F200 - для умеренных климатических условий,

- F300 - для суровых климатических условий.

6) Бетон для плит, эксплуатируемых в условиях агрессивной среды, должен удовлетворять требованиям проекта в соответствии с СНиП 2.03.11.

7) В качестве вяжущего применяют портландцемент (Д0) марки не ниже 500 по ГОСТ 10178.

8) В качестве мелкого заполнителя для бетонной смеси применяют песок с модулем крупности не ниже 2,1, с содержанием пылевидных и глинистых частиц не более 2 % по ГОСТ 8736.

9) В качестве крупного заполнителя следует применять фракционированный щебень из природного камня с крупностью зерен не более 20 мм, с содержанием пылевидных и глинистых частиц не более 0,5% по ГОСТ 8267.

10) Вода для приготовления бетонной смеси должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732.

11) Для обеспечения качества и удобоукладываемости бетонной смеси следует применять пластифицирующие и воздухововлекающие добавки, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 24211.

Требования к арматуре

1) Форма, размеры арматурных и закладных изделий и их положение в плитах должны соответствовать рабочей документации.

2) Для изготовления арматурных каркасов и закладных изделий следует применять арматурные стали, установленные в рабочей документации.

3) Значение контролируемого напряжения в напрягаемой арматуре должно соответствовать значению, указанному в проектной документации.

4) Значения действительных отклонений напряжений в напрягаемой арматуре не должны превышать $\pm 5\%$.

5) Сварные арматурные и закладные изделия должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10922.

Требования по точности изготовления плит

1) Уклон подрельсовых площадок (в мм) относительно продольной оси плиты в вертикальной плоскости должен соответствовать требованиям проекта.

2) Разница уклонов противоположных подрельсовых площадок не должна превышать 1 мм.

3) Длина плиты вдоль оси пути должна соответствовать требованиям проекта, фактические отклонения длины плиты после шлифования стыковых поверхностей не должны превышать ± 1 мм.

4) Ширина плиты в поперечном направлении должна составлять 3200 мм ± 10 мм.

5) Расстояние по вертикали от плоскости опирания плиты на опорный бетонный слой до центра подрельсовой опорной площадки должно соответствовать требованиям проекта ± 1 мм.

6) Расстояние между осями отверстий для закладных болтов рельсовых креплений должно соответствовать требованиям проекта ± 1 мм.

7) Расстояние между наружными кромками углублений в подрельсовых площадках должно соответствовать требованиям проекта ± 2 мм.

8) Расстояние между осями отверстий для закладных болтов и наружной кромкой углублений в подрельсовой площадке должно соответствовать требованиям проекта ± 1 мм.

9) Заглубление рабочей арматуры в бетон должно соответствовать значениям, указанным в проектной документации. Отклонения от этих значений не должны превышать допусков, установленных в ГОСТ 13015.0.

Требования к качеству поверхностей

1) В проектной документации должны быть указаны категории поверхностей плит по ГОСТ 13015.0.

2) В плитах не допускаются:

- околы бетона на ребрах плиты суммарной длиной более 100 мм на 1 м длины ребра, глубиной - более 15 мм,

- околы кромок бетона в отверстиях для закладных болтов.

3) На поверхности подрельсовых площадок не допускаются наплывы и впадины, раковины диаметром более 10 мм, глубиной более 5 мм, более двух раковин на одной подрельсовой площадке, если только проектом строительства не установлены более жесткие требования.

4) В бетоне плит трещины не допускаются, за исключением поперечных трещин от обжатия бетона в предварительно напряженных плитах, усадочных и других поверхностных технологических трещин шириной не более 0,1 мм, длиной до 50 мм в количестве не более 3 шт. на 1 м² поверхности плит, если рабочими чертежами не установлены более жесткие требования.

Не допускаются также участки неуплотненного бетона на поверхности плит.

5) В плитах не допускается обнажение арматуры. Выпуски напрягаемой арматуры не должны выступать за торцевые поверхности плит более чем на 10 мм и должны быть защищены гидроизоляционными составами, указанными в проектной документации.

6) Для предварительно напряженных плит в зоне анкеровки предварительно напряженной арматуры не допускается:

- нарушение структуры бетона (трещины радиальные, раскалывания) на торцах элементов;

- неплотное примыкание бетона к арматуре на торцах плит.

7) На лицевых поверхностях плит не допускаются масляные пятна и налеты ржавчины.

8) Открытые поверхности стальных закладных (анкерных) изделий, отверстия для болтов должны быть полностью очищены от наплывов бетона или раствора.

9) Поверхности закладных изделий, устанавливаемых в плитах, должны иметь антикоррозионное покрытие, вид и техническая характеристика которого должны соответствовать требованиям, установленным проектной документацией и СНиП 2.03.11.

Комплектность

1) Плиты поставляют в комплекте с рельсовыми скреплениями, указанными в проекте, элементами крепления плит к опорному слою, опорными элементами искусственных сооружений согласно требованиям проекта.

По согласованию с заказчиком допускается поставка плит без комплектующих элементов.

Плиты должны иметь транспортную маркировку в соответствии с ГОСТ 14192.

2) Комплектность поставки указывается в проекте строительства.

Упаковка

1) При комплектной поставке плит с рельсовыми скреплениями, элементами крепления к опорному слою, искусственным сооружениям, упаковку комплектующих элементов выполняют в соответствии с требованиями проекта.

2) Элементы рельсовых скреплений и другие элементы крепления должны быть подобраны в комплекты на каждую плиту, упакованы в отдельную тару и должны иметь транспортную маркировку в соответствии с ГОСТ 14192.

Не допускается отправлять элементы рельсовых скреплений и другие элементы крепления россыпью.

Транспортировка и хранение

1) Плиты транспортируют и хранят в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.

2) Транспортирование плит осуществляют в положении, определенном требованиями проекта и инструкциями завода – изготовителя.

3) Транспортирование плит осуществляют любым видом транспорта в соответствии с требованиями Правил перевозки грузов, действующих для выбранного вида транспорта.

Погрузку, разгрузку и крепление плит осуществляют в соответствии с требованиями Технических условий погрузки и крепления грузов, утвержденных заводом изготовителем в установленном порядке.

4) Подъем плит производят в соответствии со схемами строповки, приведенными в рабочих чертежах на плиты с соблюдением требований техники безопасности по ГОСТ 12.3.009.

5) Плиты хранят рассортированными и уложенными по маркам в штабеля. Количество плит в штабеле по высоте должно быть не более пяти, если иное не предусмотрено проектом строительства.

6) Площадка для хранения плит должна иметь плотную выровненную поверхность с небольшим уклоном для поверхностного водостока.

7) Плиты хранят в рабочем положении уложенными на деревянные прокладки толщиной не менее 40 мм. Прокладки укладывают на опорные подрельсовые площадки строго по вертикали. Нижняя плита должна опираться на подкладки, обеспечивающие зазор между плитой и площадкой не менее 100 мм, и уложенные по плотному, тщательно выровненному основанию.

Плиты должны быть уложены таким образом, чтобы при хранении были видны их маркировочные надписи.

5.3.3 Подрельсовые основания

Требования к подрельсовым основаниям для безбалластного железнодорожного пути аналогичны требованиям к железобетонным шпалам и брускам стрелочных переводов балластного пути для ВСМ (см. раздел 5.2.4 настоящих рекомендаций).

5.3.4 Рельсы

Требования к рельсам (рельсовым плетям) безбалластного железнодорожного пути аналогичны требованиям к рельсам (рельсовым плетям) балластного железнодорожного пути для ВСМ (см. раздел 5.2.5 настоящих рекомендаций).

5.3.5 Показатели рельсовых скреплений

Требования к показателям рельсовых скреплений безбалластного железнодорожного пути аналогичны требованиям к рельсовым скреплениям балластного железнодорожного пути для ВСМ (см. раздел 5.2.7 настоящих рекомендаций) и должны соответствовать требованиям документа НБ ЖТ ЦП 122-2003.

Кроме этого, необходимо учитывать повышенные требования для электроизоляции рельсов безбалластного пути и использовать изолирующие подкладки (в соответствии с разделом 5.2.8 настоящих рекомендаций), дюбели, контактные уголки согласно требованиям, указанным в проекте строительства.

5.3.6 Упругие (эластомерные) прокладки

Требования к эластомерным прокладкам для безбалластного железнодорожного пути аналогичны требованиям к эластомерным для балластного железнодорожного пути ВСМ (см. раздел 5.2.8 настоящих рекомендаций).

5.3.7 Стрелочная продукция

Требования к стрелочной продукции для безбалластного железнодорожного пути аналогичны требованиям к стрелочным переводам балластного железнодорожного пути для ВСМ (см. раздел 5.2.10 настоящих рекомендаций).

6 Материалы, используемые при производстве работ по устройству верхнего строения железнодорожного пути

6.1 Для первого (нижнего) слоя балластной призмы балластного железнодорожного пути должен использоваться песчаный, песчано-гравийный или гравийный по ГОСТ 7394 балласт, или балласт в соответствии с нормативным документом, предусмотренным проектной и рабочей документацией, выполненный из щебня фракции 5 ... 25 мм.

6.2 Для второго (верхнего) слоя балластной призмы балластного железнодорожного пути должен использоваться щебеночный балласт по ГОСТ Р 54748 или в соответствии с нормативным документом, предусмотренным проектной и рабочей документацией, выполненный из щебня кубовидной формы фракции 25 ... 60 мм.

6.3 Для ВСМ балласт должен быть изготовлен из камня твердых пород с маркой по прочности У75, истираемости – не ниже И1.

6.4 Для устройства гидрозапорного, опорного и омоноличивающего слоев безбалластного пути должен использоваться бетон по ГОСТ 7473.

7 Входной контроль элементов верхнего строения железнодорожного пути и материалов, используемых при производстве работ

7.1 Общие положения

Входной контроль элементов верхнего строения железнодорожного пути и материалов, используемых при производстве работ (далее – элементы и материалы), предназначен для проверки соответствие показателей качества получаемых элементов и материалов установленным требованиям.

Требования к элементам и материалам должны быть определены в проекте строительства, который разработан и утвержден в установленном порядке, и должны соответствовать требованиям действующих межгосудар-

ственных и национальных стандартов, технических условий или технических свидетельств.

Входной контроль должен выполняться в полном соответствии с проектами, а также в соответствии со стандартами, нормами, сводами правил, техническими условиями и другими документами, представленными далее по тексту данного раздела.

В процессе входного контроля должны проверяться наличие и содержание сертификатов соответствия и других сопроводительных документов поставщика (производителя) на элементы и материалы, подтверждающих их качество и безопасность.

Результаты входного контроля элементов и материалов, сертификаты соответствия, полученные при прохождении сертификационного контроля, должны быть зарегистрированы в журналах входного контроля и (или) в журналах лабораторных испытаний.

7.2 Входной контроль элементов и материалов балластного пути

7.2.1 Балластная призма

Подтверждение нормативных значений показателей щебня для балластного слоя железных дорог производится в соответствии со следующими документами (согласно НБ ЖТ ЦП 077-2001):

- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| 1) Зерновой состав: | |
| 1.1) полный остаток | ГОСТ 8269.0; |
| 1.2) количество частиц менее 0,16 мм | ГОСТ 7392; |
| 1.3) дробленые зерна | СТ ССФЖТ ЦП 107; |
| 1.4) плоские зерна | СТ ССФЖТ ЦП 107. |
| 2) Форма зерен | СТ ССФЖТ ЦП 107. |
| 3) Структура щебня: | СТ ССФЖТ ЦП 107. |
| 4) Прочность: | СТ ССФЖТ ЦП 107. |
| 5) Морозостойкость: | СТ ССФЖТ ЦП 107. |
| 6) Средняя плотность зерен щебня | СТ ССФЖТ ЦП 107. |
| 7) Требования по безопасности: | |

7.1) удельная электрическая проводимость: СТ ССФЖТ ЦП 107;

7.2) удельная активность естественных радионуклидов: ГОСТ 30108.

7.2.2 Подрельсовые основания

Шпалы железобетонные

Подтверждение нормативных значений показателей железобетонных шпал для железных дорог с балластным верхним строением пути производится в соответствии со следующими документами (согласно НБ ЖТ ЦП 017-99).

1) Геометрические параметры: в соответствии с приложением А к НБ ЖТ ЦП 017-99.

2) Подрельсовые площадки: в соответствии с приложением А к НБ ЖТ ЦП 017-99.

3) Трещиностойкость: в соответствии с приложением А к НБ ЖТ ЦП 017-99.

4) Толщина защитного слоя бетона над верхним рядом арматуры: в соответствии с приложением А к НБ ЖТ ЦП 017-99.

5) Требуемая передаточная прочность бетона на сжатие с арматурой: в соответствии с приложением А к ГОСТ 10180.

6) Марка бетона по морозостойкости: в соответствии с приложением А к ГОСТ 10060.

7) Качество поверхностей шпал: в соответствии с приложением А к НБ ЖТ ЦП 017-99.

8) Электрическое сопротивление шпалы, измеренное между парами шурупов или закладных болтов: в соответствии с приложением А к НБ ЖТ ЦП 071-2001.

Брусья железобетонные стрелочных переводов

Подтверждение нормативных значений показателей железобетонных брусьев для стрелочных переводов железных дорог с балластным верхним строением пути производится в соответствии со следующими документами (согласно НБ ЖТ ЦП 071-2001).

1) Брусья железобетонные предварительно напряженные для стрелочных переводов.

1.1) Геометрические параметры: в соответствии с ОСТ 32.134.

1.2) Трещиностойкость: в соответствии с ОСТ 32.134.

1.3) Требуемая передаточная прочность бетона на сжатие: в соответствии с ГОСТ 10060.0.

1.4) Марка бетона по морозостойкости: в соответствии с ГОСТ 10060.0.

1.5) Подрельсовые площадки: в соответствии с ОСТ 32.134.

1.6) Качество поверхностей брусьев: в соответствии с ОСТ 32.134.

2) Брусья стрелочных переводов железобетонные, предварительно напряженные, для высокоскоростного движения.

2.1) Геометрические параметры: в соответствии с ОСТ 32.134.

В том числе:

- расстояние по оси бруса между центрами дюбелей, расположенных:

- в концевой части бруса,

- в средней части бруса,

в соответствии с ТУ 5864-249-01124323;

- расстояние по оси бруса от кромки углубления до центра дюбеля, расположенного в подрельсовой площадке:

- в концевой части бруса,

- в средней части бруса,

в соответствии с ТУ 5864-249-01124323.

2.2) Трещиностойкость: в соответствии с ОСТ 32.134.

2.3) Требуемая передаточная прочность бетона на сжатие: в соответствии с ГОСТ 10060.0.

2.4) Марка бетона по морозостойкости: в соответствии с ГОСТ 10060.0.

2.5) Подрельсовые площадки: в соответствии с ОСТ 32.134.

2.6) Качество поверхностей брусьев: в соответствии с ОСТ 32.134.

2.7) Электрическое сопротивление бруса, измеренное между двумя дюбелями: в соответствии с ТУ 5864-249-01124323.

Шпалы и брусья деревянные

1) Шпалы деревянные

Подтверждение нормативных значений показателей деревянных шпал для устройства верхнего строения балластного железнодорожного пути производится в соответствии со следующими документами (согласно НБ ЖТ ЦП 077-2001):

- | | |
|--|---------------|
| 1.1) Геометрические размеры: | ГОСТ 8816. |
| 1.2) Показатели качества древесины и ее обработки: | ГОСТ 2140. |
| 1.3) Предпропиточная влажность древесины, %: | ГОСТ 20022.5. |
| 1.4) Общее поглощение пропиточного средства, кг/м ³ : | ГОСТ 20022.5. |
| 1.5) Глубина пропитки, мм.: | ГОСТ 20022.5. |

2) Брусья деревянные

Подтверждение нормативных значений показателей деревянных брусьев для устройства верхнего строения балластного железнодорожного пути производится в соответствии со следующими документами (согласно НБ ЖТ ЦП 077-2001):

- | | |
|--|---------------|
| 1.1) Геометрические размеры: | ГОСТ 28450. |
| 1.2) Показатели качества древесины и ее обработки: | ГОСТ 2140. |
| 1.3) Предпропиточная влажность древесины, %: | ГОСТ 20022.5. |
| 1.4) Общее поглощение пропиточного средства, кг/м ³ : | ГОСТ 20022.5. |

1.5) Глубина пропитки, мм.:

ГОСТ 20022.5.

7.2.3 Рельсы

Рельсы для звеньевоего пути

Подтверждение нормативных значений показателей стыковых рельсов для устройства верхнего строения балластного железнодорожного пути производится в соответствии со следующими документами (согласно НБ ЖТ ТМ 01-98):

- 1) Геометрические размеры и качество поверхности: в соответствии с ГОСТ Р 51685.
- 2) Химический состав стали: в соответствии с ГОСТ 22536.1, в том числе, кислород в соответствии с ГОСТ 17745.
- 3) Макроструктура: в соответствии с ГОСТ 10243 и ГОСТ Р 51685.
- 4) Неметаллические включения (глинозем, нитриды титана, глинозем, цементированный силикатами): в соответствии с ГОСТ Р 51685.
- 5) Микроструктура: в соответствии с ГОСТ Р 51685.
- 6) Механические свойства:
 - временное сопротивление: в соответствии с ГОСТ Р 51685, ГОСТ 1497,
 - предел текучести в соответствии с ГОСТ Р 51685, ГОСТ 1497,
 - относительное удлинение в соответствии с ГОСТ Р 51685, ГОСТ 1497,
 - ударная вязкость: в соответствии с ГОСТ Р 51685, ГОСТ 9454.
- 7) Твердость: в соответствии с ГОСТ Р 51685, ГОСТ 9012.
- 8) Копрояная прочность: в соответствии с ГОСТ Р 51685.
- 9) Остаточные напряжения (расхождение паза): в соответствии с ГОСТ Р 51685.
- 10) Условный предел выносливости натуральных образцов полнопрофильных рельсов): в соответствии с ГОСТ Р 51685.

11) Трещиностойкость натуральных образцов полнопрофильных рельсов): в соответствии с ГОСТ Р 51685.

12) Работоспособность:

- вероятность безотказной работы (эксплуатационная надежность) после пропуска 500 млн. т. брутто

- вероятность безотказной работы (эксплуатационная надежность) после пропуска 750 млн. т брутто,

выражается статистическими оценками по результатам испытаний, проведенным в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра.

Рельсы для бесстыкового пути

Подтверждение нормативных значений показателей бесстыковых рельсов для устройства верхнего строения балластного железнодорожного пути производится в соответствии со следующими документами (согласно НБ ЖТ ТМ 01-98):

- относительное удлинение в соответствии с ГОСТ 1497,

- ударная вязкость в соответствии с ГОСТ 9454.

7) Твердость: в соответствии с ГОСТ 9012.

8) Копровая прочность: в соответствии с ГОСТ Р 51685.

9) Остаточные напряжения (расхождение паза): в соответствии с ГОСТ Р 51685.

10) Условный предел выносливости натуральных образцов полнопрофильных рельсов): в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра.

11) Трещиностойкость натуральных образцов полнопрофильных рельсов): в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра.

12) Работоспособность: в соответствии с СТ ССФЖТ ТМ-ЦП 115-2001

Рельсы остряковые

Подтверждение нормативных значений показателей остряковых рельсов для устройства верхнего строения балластного железнодорожного пути производится в соответствии со следующими документами (согласно НБ ЖТ ТМ 01-98):

в соответствии с ГОСТ 17508, ГОСТ 17507, ГОСТ 26168.в соответствии с.в соответствии с .в соответствии с в соответствии с

Рельсы контррельсовые

Подтверждение нормативных значений показателей контррельсовых рельсов для устройства верхнего строения балластного железнодорожного пути производится в соответствии со следующими документами (согласно НБ ЖТ ТМ 01-98):

- 1) Геометрические размеры и качество поверхности: в соответствии с ГОСТ 9797, ГОСТ 9798, ГОСТ 26110, ГОСТ 18232.
- 2) Химический состав стали: в соответствии с ГОСТ 22536.0.
- 3) Макроструктура: в соответствии с ГОСТ 18232.
- 4) Механические свойства: в соответствии с ГОСТ 18232 и ГОСТ 1497.
- 5) Статический изгиб до получения остаточного прогиба: в соответствии с ГОСТ 18232

7.2.4 Рельсовые крепления

Подтверждение нормативных значений показателей рельсовых креплений для устройства верхнего строения балластного железнодорожного пути производится следующим образом (согласно НБ ЖТ ЦП 122-2003 и приложения №4 к приказу Минтранса России № 170 от 05.08.2010):

- 1) Удерживающая способность узла крепления (с отрезком рельса) в поперечном направлении пути при одновременном действии циклических вертикальных и горизонтальных нагрузок: оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром по методу, изложенному в приложении А к Нормам НБ ЖТ ЦП 122-2003 (с приложением №4 к приказу Минтранса России № 170 от 05.08.2010).

2) Удерживающая способность узла скрепления в продольном направлении пути (для скреплений на железобетонных шпалах): оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром по методу, изложенному в приложении Б к Нормам НБ ЖТ ЦП 122-2003 (с приложением №4 к приказу Минтранса России № 170 от 05.08.2010).

3) Упругие характеристики узла скрепления (для скреплений на железобетонных шпалах): оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром по методу, изложенному в приложении В к Нормам НБ ЖТ ЦП 122-2003 (с приложением №4 к приказу Минтранса России № 170 от 05.08.2010).

4) Электрическое сопротивление между узлами скрепления на шпале: оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром по методу, изложенному в приложении Г к Нормам НБ ЖТ ЦП 122-2003 (с приложением №4 к приказу Минтранса России № 170 от 05.08.2010).

7.2.5 Упругие (эластомерные) прокладки

Подтверждение нормативных значений показателей эластомерных прокладок для устройства верхнего строения балластного железнодорожного пути производится следующим образом (согласно НБ ЖТ ЦП 149-2003 в редакции приказа Минтранса России № 118 от 16.07.2009).

1) Отклонения от геометрических параметров, указанных в конструкторской документации, согласованной с владельцем инфраструктуры: оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром.

2) Отклонения по внешнему виду: оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром.

3) Маркировка: визуальный контроль на месте.

4) Морозостойкость: оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром.

5) Удельное объемное сопротивление (для прокладок, применяемых с железобетонными шпалами): оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром.

6) Изменение массы при взаимодействии с агрессивной средой: оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром.

7) Истираемость по абразивному материалу: оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром.

8) Коэффициент трения скольжения подошвы рельса по прокладке: оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром.

9) Статическая жесткость на сжатие: оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром: оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром.

10) Относительная деформация после 10-кратного кратковременного статического сжатия: оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром.

11) Инертность к металлу рельса: оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром.

12) Изменение свойств подкладок после комплексного климатического старения: оценивается аккредитованным в ССФЖТ испытательным центром.

7.2.6 Стрелочная продукция

Подтверждение нормативных значений показателей, установленных для стрелочных переводов, осуществляется в соответствии с нормами безопасности НБ ЖТ ЦП 015-99 с изменениями 2012 г.

1) Для стрелочных переводов всех типов и марок.

1.1) Геометрические размеры: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на типовой методике СТ ССФЖТ ЦП 14).

1.2) Прочностные характеристики элементов стрелочных переводов (остряков, рельсовых элементов, контррельсов): в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на типовой методике СТ ССФЖТ ЦП 13).

1.3) Динамические характеристики (непогашенное поперечное ускорение, приращение непогашенного поперечного ускорения): в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на типовой методике СТ ССФЖТ ЦП 13).

2) Для остряков всех типов и марок.

2.1) Размеры, определяющие сопряжение остряка с прилегающими элементами: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на типовой методике СТ ССФЖТ ЦП 14).

2.2) Размеры продольных и поперечных профилей зоны перекатывания: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на типовой методике СТ ССФЖТ ЦП 14).

2.3) Напряжения в подошве остряка, Мпа: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на типовой методике СТ ССФЖТ ЦП 13).

2.4) Твердость рабочей поверхности остряка, НВ: в соответствии с стандартом ГОСТ 9012.

3) Рельсы рамные в сборе с остряками всех типов и марок.

3.1) Размеры, определяющие сопряжение остряка и рамного рельса с прилегающими элементами: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на типовой методике СТ ССФЖТ ЦП 14).

3.2) Размеры продольных и поперечных профилей зоны перекатывания остряка и рамного рельса: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной типовой методике СТ ССФЖТ ЦП 14).

3.3) Напряжения в подошве остряков, Мпа: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на типовой методике СТ ССФЖТ ЦП 13).

3.4) Размеры, определяющие взаимное положение остряка и рамного рельса: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на типовой методике СТ ССФЖТ ЦП 13).

3.5) Твердость рабочей поверхности остряка и рамного рельса, НВ: в соответствии с ГОСТ 9012.

4) Узлы из контррельсов типа РК75, РК65, РК50 и контррельсовых уголков

4.1) Напряжения в контррельсе, Мпа: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на типовой методике СТ ССФЖТ ЦП 13).

4.2) Размеры желобов: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на Нормах НБ ЖТ ЦП 015-99, приложение Б).

5) Крестовины сборные с непрерывной поверхностью катания всех типов и марок.

5.1) Геометрические размеры рабочих поверхностей: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на Нормах НБ ЖТ ЦП 015-99, приложение Б).

5.2) Размеры, определяющие взаимное положение сердечника и усювиков: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на Нормах НБ ЖТ ЦП 015-99, приложение Б).

5.3) Размеры, определяющие сопряжение крестовины с примыкающими элементами: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на Нормах НБ ЖТ ЦП 015-99, приложение Б).

5.4) Размеры желобов: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на Нормах НБ ЖТ ЦП 015-99, приложение Б).

5.5) Напряжения в подошве хвостовой части крестовины, МПа: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на типовой методике СТ ССФЖТ ЦП 13)

- для крестовин с литыми сердечниками,
- для крестовин с рельсовыми окончаниями.

5.6) Химический состав, %: в соответствии с ГОСТ 22536.0

5.7) Механические свойства: в соответствии с ГОСТ 1497, ГОСТ 7370, ГОСТ 9454.

5.8) Твердость поверхности катания после упрочнения, НВ (для крестовин, рабочие поверхности которых упрочнены взрывной волной): в соответствии с ГОСТ 9012.

б) Сбрасывающие стрелки.

6.1) Размеры, определяющие сопряжение острьяка с прилегающими элементами: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на Нормах НБ ЖТ ЦП 015-99, приложение Б), и СТ ССФЖТЦП 14.

6.2) Размеры продольных и поперечных профилей зоны перекатывания: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на Нормах НБ ЖТ ЦП 015-99, приложение Б), и СТ ССФЖТЦП 14.

6.3) Взаимное положение острьяка и рамного рельса: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на Нормах НБ ЖТ ЦП 015-99, приложение Б).

6.4) Твердость рабочей поверхности острьяка и рамного рельса, НВ (для упрочненных поверхностей катания): в соответствии с ГОСТ 9012.

6.5) Напряжения в подошве элемента (остряков, рамных рельсов), МПа: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на типовой методике СТ ССФЖТ ЦП 13).

7) Съезды одиночные и перекрестные.

7.1) Геометрические размеры: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на СТ ССФЖТЦП 14).

7.2) Прочностные и деформационные напряжения в элементах стрелочных переводов, Мпа: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на СТ ССФЖТЦП 13).

7.3) Динамические характеристики (непогашенное поперечное ускорение, приращение непогашенного поперечного ускорения): в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на типовой методике СТ ССФЖТ ЦП 13).

8) Приборы и стыки уравнильные.

8.1) Размеры, определяющие сопряжение остряка с прилегающими элементами: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на СТ ССФЖТЦП 14).

8.2) Размеры продольных и поперечных профилей зоны перекатывания: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на СТ ССФЖТЦП 14).

8.3) Взаимное положение остряка и рельса подвижного: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на Нормах НБ ЖТ ЦП 015-99, приложение Б).

8.4) Твердость рабочей поверхности остряка и рельса подвижного, НВ: в соответствии с ГОСТ 9012.

8.5) Напряжения в подошве остряка и рельса подвижного, Мпа: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на СТ ССФЖТЦП 13).

9) Сбрасыватели тормозных башмаков (башмакосбрасыватели).

9.1) Размеры, определяющие сопряжение башмакосбрасывателя с прилегающими элементами: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на Нормах НБ ЖТ ЦП 015-99, приложение Б).

9.2) Размеры желобов: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на Нормах НБ ЖТ ЦП 015-99, приложение Б).

10) Замки рельсовые для разводных мостов: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра.

11) Колесосбрасыватели (сбрасывающие башмаки): в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на Нормах НБ ЖТ ЦП 015-99, приложение Б).

12) Глухие пересечения

12.1) Геометрические размеры: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на СТ ССФЖТЦП 14).

12.2) Прочностные и деформационные характеристики напряжения в элементах глухого пересечения, МПа: в соответствии с аттестованной методикой аккредитованного испытательного центра (основанной на СТ ССФЖТЦП 13).

13) Элементы креплений стрелочных переводов:

13.1) Геометрические размеры подкладок, накладок, упругих подкладок, болтов: в соответствии с СТ ССФЖТ ЦП 14.

7.3 Входной контроль элементов и материалов безбалластного пути

7.3.1 Готовые железобетонные плиты

Подтверждение нормативных значений показателей, установленных для бетонных плит, осуществляется следующим образом.

1) Испытания плит на прочность и трещиностойкость при освоении производства, внесении конструктивных изменений, изменении технологии изготовления, проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 8829 не менее, чем на трех плитах по схемам, приведенным в рабочих чертежах. В процессе

серийного производства испытания следует проводить не менее, чем на одной плите.

2) Прочность бетона плит определяют по ГОСТ 10180 на серии образцов, изготовленных из бетонной смеси рабочего состава и хранившихся в условиях, установленных ГОСТ 18105.

3) Допускается определять прочность бетона в плитах на сжатие ультразвуковым методом по ГОСТ 17624 или механическими методами неразрушающего контроля по ГОСТ 22690.

4) Морозостойкость бетона плит определяют по ГОСТ 10060.0 и ГОСТ 10060.2. Допускается определять морозостойкость ультразвуковым методом по ГОСТ 26134 на серии образцов, изготовленных из бетонной смеси рабочего состава.

5) Водонепроницаемость плит определяют по ГОСТ 12730.0 и ГОСТ 12730.5.

6) Удельную эффективную активность естественных радионуклидов в бетоне плит $A_{эфф}$ определяют по ГОСТ 30108

7) Контроль сварных арматурных и закладных изделий осуществляют по ГОСТ 10922 и ГОСТ 23858.

8) Размеры и положение арматурных изделий в плитах, а также толщину защитного слоя бетона до арматуры определяют по ГОСТ 17625 и ГОСТ 22904.

9) Измерение напряжений в напрягаемой арматуре, контролируемых по окончании натяжения ее на упоры, производят по ГОСТ 22362.

10) Геометрические размеры плит, отклонения линейных размеров, отклонение от плоскостности поверхностей, уклон подрельсовых площадок в вертикальной плоскости, а также пропеллерность, ширину и длину раскрытия технологических трещин, размеры раковин, наплывов и околлов бетона определяют методами, установленными ГОСТ 26433.0 и ГОСТ 26433.1.

11) Наличие антикоррозионного покрытия выпусков напрягаемой арматуры, правильность нанесения маркировки проверяют визуально.

12) Контроль качества антикоррозионного покрытия выпусков напрягаемой арматуры производят по ГОСТ 9.302.

13) Отсутствие наплывов и околлов бетона в отверстиях для закладных болтов контролируют шаблоном, имеющим форму закладного болта по ГОСТ 16017 с предельными плюсовыми допускаемыми отклонениями размеров головки. Проверке подлежат все вертикальные отверстия плиты.

14) Расстояние между кромками углублений в подрельсовой площадке, расстояние от кромки углубления до оси отверстия закладного болта и расстояние между отверстиями для закладных болтов в углублении подрельсовой площадки проверяют на металлоформах, образующих углубления в подрельсовых площадках.

15) Поперечные размеры каналов для закладных болтов следует проверять на пустотообразователях, устанавливаемых в формы.

16) Размер уклона подрельсовых площадок в вертикальной плоскости и разницу размеров уклонов противоположащих подрельсовых площадок измеряют контрольной рейкой, определенной проектом строительства, которая накладывается одновременно на обе подрельсовые площадки.

17) Глубину заделки в бетон плиты закладной шайбы контролируют при помощи специального измерительного устройства, определенного проектом строительства.

18) Расстояние между наружными кромками углублений в подрельсовых площадках контролируют при помощи измерительного устройства, , определенного проектом строительства и устанавливаемого одновременно на обе подрельсовые площадки.

19) Все измерительные устройства должны быть аттестованы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568.

7.3.2 Подрельсовые основания

Требования по входному контролю железобетонных шпал и брусьев, используемых при устройстве верхнего строения безбалластного пути, ана-

логичны требованиям по входному контролю железобетонных шпал и брусьев балластного пути ВСМ, см. раздел 7.2.2 настоящих рекомендаций.

7.3.3 Рельсы

Требования по входному контролю рельсов, используемых при устройстве верхнего строения безбалластного пути, аналогичны требованиям по входному контролю рельсов балластного пути ВСМ, см. раздел 7.2.3 настоящих рекомендаций.

7.3.4 Рельсовые скрепления

Требования по входному контролю рельсовых скреплений, используемых при устройстве верхнего строения безбалластного пути, в целом аналогичны требованиям по входному контролю рельсовых скреплений балластного пути ВСМ, см. раздел 7.2.4 настоящих рекомендаций. Кроме того, при использовании новых типов рельсовых скреплений на экспериментальных участках безбалластного пути проектом строительства необходимо предусмотреть применение Рекомендаций [8]. Целесообразно также предусмотреть проектом использование европейских стандартов [12], практика применения которых для безбалластного пути на сборном плитном основании изложена в [9].

7.3.5 Упругие (эластомерные) прокладки

Требования по входному контролю эластомерных прокладок, используемых при устройстве верхнего строения безбалластного пути, аналогичны требованиям по входному контролю эластомерных прокладок для балластного пути ВСМ, см. раздел 7.2.5 настоящих рекомендаций.

7.3.6 Стрелочные переводы

Требования по входному контролю стрелочных переводов, используемых при устройстве верхнего строения безбалластного пути, аналогичны

требованиям по входному контролю стрелочных переводов для балластного пути ВСМ, см. раздел 7.2.6 настоящих рекомендаций.

Библиография

- [1] Федеральный закон от 10.01.2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации»
- [2] Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
- [3] «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ
- [4] Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ
- [5] Технический регламент Таможенного союза «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» (принят решением Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011 г. № 710)
- [6] Технический регламент Таможенного союза «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (принят Решением Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011 г. № 710)
- [7] Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (утверждены Приказом Минтранса России от 21.12.2010 г. № 286)
- [8] Р 730/1 Рекомендации по единой методике испытания и контроля новых типов промежуточных рельсовых скреплений, Комитет ОСЖД, Варшава, 2007 г.
- [9] СТБ 1763-2007 Плиты железобетонные безбалластного мостового полотна. Технические условия.
- [10] Альбом чертежей верхнего строения железнодорожного пути, Москва, Транспорт, 1995
- [11] Testing and Approval Procedures for New Slab Track Systems in Europe, Liu Jia, Bernhard Lechner, Institute of Road, Railway and Airfield Construction, Munich University of Technology (TUM), Journal of Southwest Jiao-

tong University, 2010¹

- [12] EN 13146 2012 Railway applications. Track. Test methods for fastening systems²

¹ Европейские правила испытания и приемки новых систем плитного пути. Лю Ли, Бернхард Лехнер, Институт строительства автодорог, железных дорог, аэродромов, Мюнхенский Технологический Университет, журнал Юго-Западного Университета провинции Жаотонг, 2011

² Железнодорожные приложения. Путь. Методы испытания систем скрепления

Р НОСТРОЙ 138