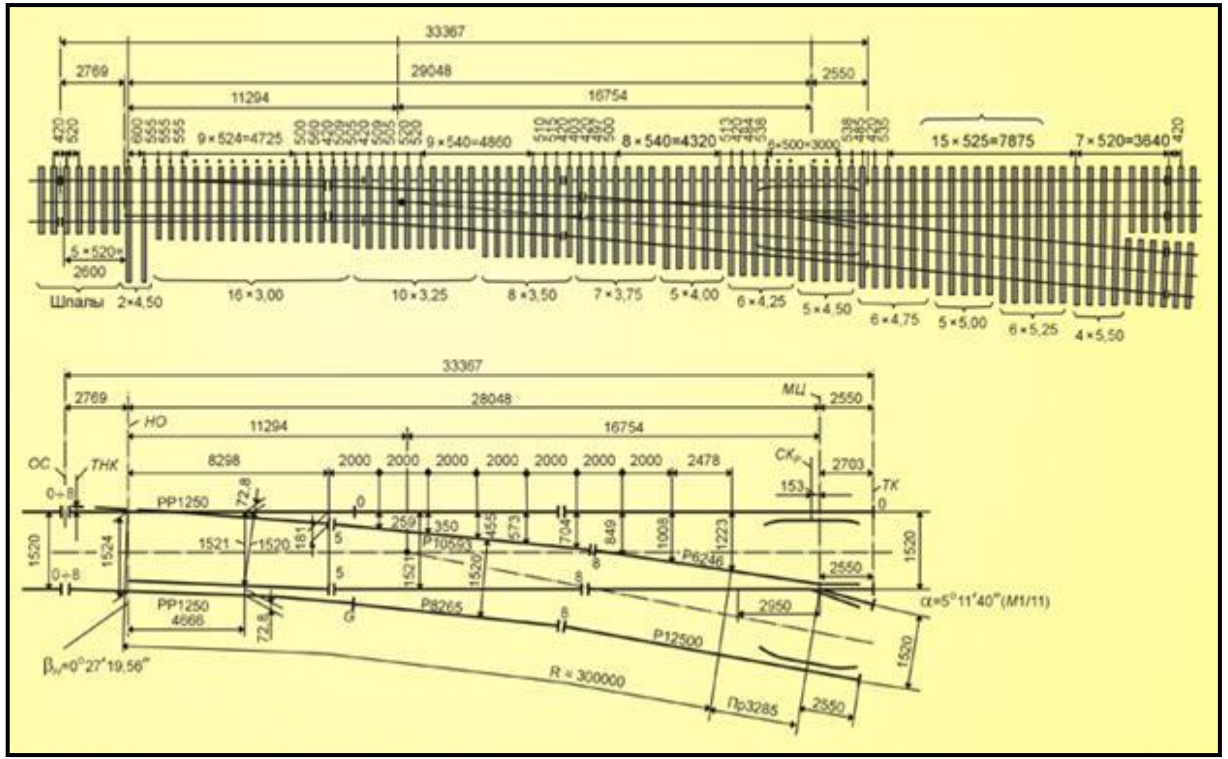
Устройство, текущее содержание и ремонт железнодорожного пути

Профессия: монтёр пути 4 разряд

Зинов А.Б.,
Заместитель начальника Октябрьского учебного центра профессиональных квалификаций

Эпюра стрелочного перевода

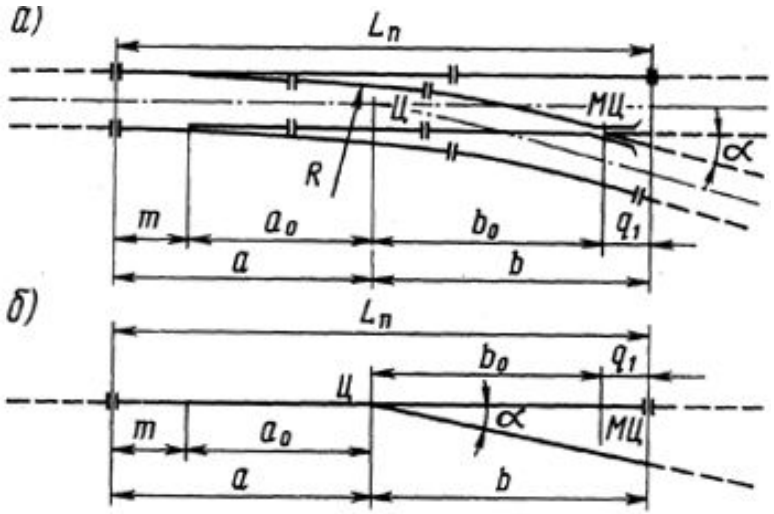


Эпюра стрелочного перевода представляет собой схему укладки и разбивки.

На ней указаны основные размеры, необходимые для разбивки стрелочного перевода, номинальная величина стыковых зазоров, длины и порядок раскладки рельсов и других металлических частей в увязке с раскладкой переводных брусьев, даны ординаты переводной кривой и ширина колеи в контрольных сечениях перевода.

Обычно делают две отдельные схемы - схему геометрических размеров стрелочного перевода (схему разбивки) и схему укладки.

Основные геометрические размеры стрелочного перевода



Полная или практическая длина стрелочного перевода (Lп) – расстояние от переднего стыка рамного рельса до стыка в хвосте крестовины, измеренное по прямому направлению. $L_п = m + L_т + q_1$

Теоретическая длина стрелочного перевода (Lт) – расстояние от начала остряка до математического центра крестовины. $L_т = a_0 + b_0$

Математический центр (остриё) крестовины (МЦ) - точка пересечения рабочих граней сердечника крестовины.

Практически остриё не совпадает с математическим центром, так как боковые грани сердечника скругляют раньше точки их пересечения.

R – радиус переводной кривой. Центр перевода (Ц) – точка пересечения осей сходящихся (расходящихся) путей. Угол крестовины (α) – угол под которым пересекаются рабочие грани сердечника или усовиков.

Передний вылет рамного рельса (m) – расстояние от переднего стыка рамного рельса до начала остряков. Хвостовая часть крестовины (q_1) - расстояние от математического центра крестовины до хвостового стыка, измеренное по рабочей грани сердечника.

Угон стрелочных переводов

Неисправности, вызываемые угоном пути на стрелочных переводах:

- **смещение остряка относительно рамного рельса;**
- **смещение рамных рельсов относительно друг друга;**
- **перекос тяг;**
- **сверхнормативное увеличение или уменьшение величины стыковых зазоров (особенно в корневом стыке при вкадышно-накладочном корневом устройстве);**
- **ослабление и изломы болтов упорок на стрелках с гибкими остряками;**
- **смещение контррельса относительно крестовины;**
- **нарушение норм и допусков содержания стрелочного перевода.**

Для предотвращения угона на стрелочных переводах необходимо:

- **обеспечивать нормативное усилие затяжки гаек болтов и шурупов промежуточных скреплений;**
- **при деревянных переводных брусьях устанавливать пружинные противоугоны в соединительной части стрелочных переводов;**
- **закреплять от угона примыкающие к стрелочным переводам участки пути.**

Закрепление стрелочных переводов от угона

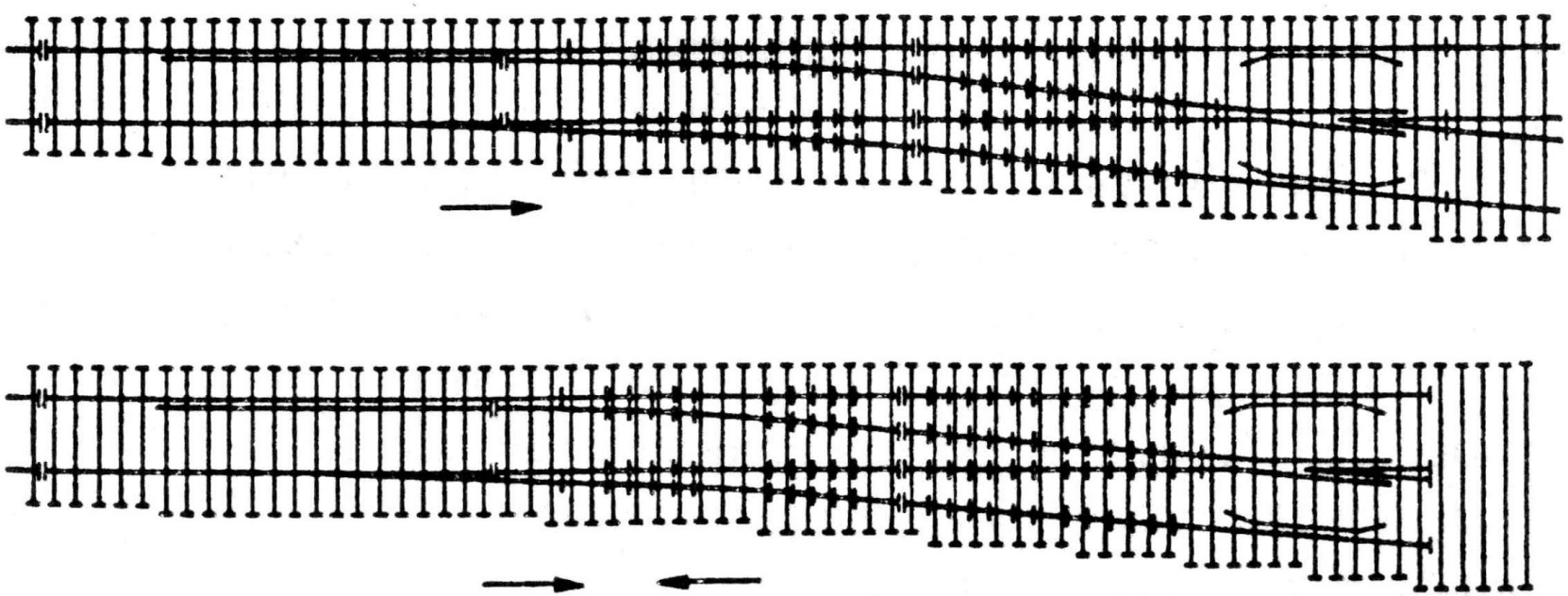


Схема закрепления от угона стрелочных переводов марок 1/11 и 1/9 пружинными противоугонами при одностороннем (а) и двухстороннем (б) движении поездов

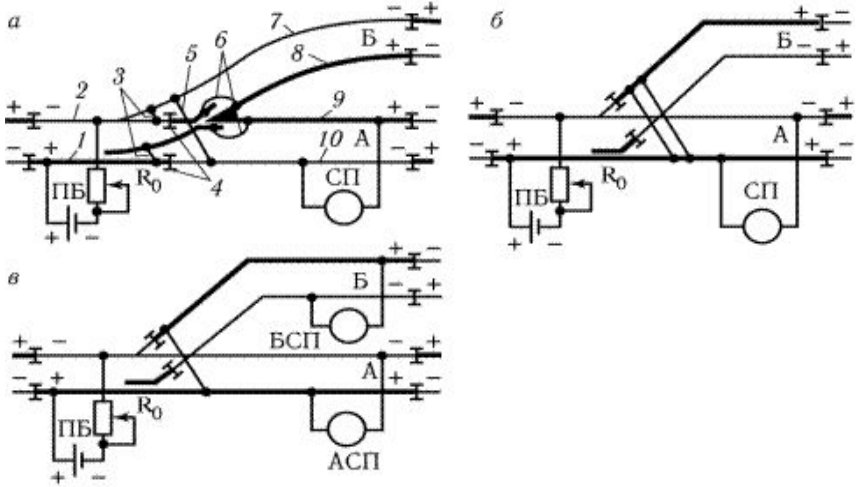
Централизованный стрелочный перевод

Централизованный стрелочный перевод это стрелочный перевод остряки которого (а при наличии крестовины с подвижным сердечником и сердечник) переводятся специальными устройствами, управляемыми с одного центрального пункта.

Приводы и замыкатели централизованных стрелочных переводов должны:

- **обеспечивать при крайних положениях стрелок плотное прилегание прижатого остряка к рамному рельсу и подвижного сердечника крестовины к усовику;**
- **не допускать замыкания остряков стрелки или подвижного сердечника крестовины при зазоре между прижатым остряком и рамным рельсом или подвижным сердечником и усовиком 4 мм и более;**
- **отводить другой остряк от рамного рельса на расстояние не менее 125 мм.**

Разветвлённая рельсовая цепь



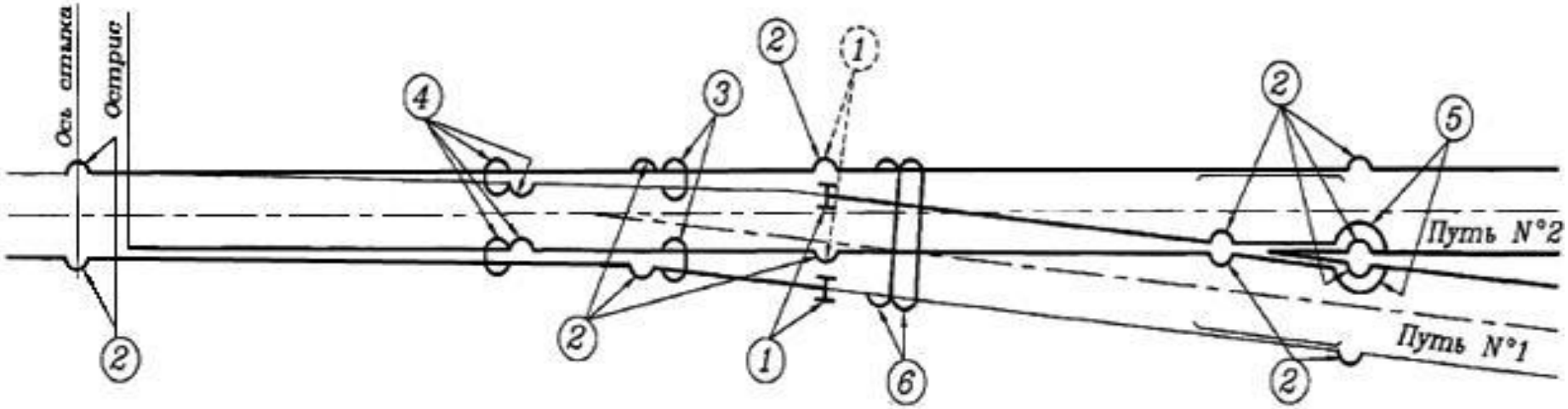
Разветвлённая рельсовая цепь это РЦ в границах которой расположен один или несколько стрелочных переводов. Разветвлённые РЦ кроме изолирующих стыков по границам РЦ имеют дополнительные изолирующие стыки – 4 на рамных рельсах, исключающие замыкание рельсовых нитей крестовиной стрелочного перевода. Для образования электрической цепи устанавливаются стрелочные соединители: 3 – между рамными рельсами и остряками и переводными кривыми, 5 – между крайними рельсовыми нитями, 6 – на крестовине стрелочного перевода.

Основной задачей изоляции разветвлённых РЦ является обеспечение контроля наличия подвижных единиц на ответвлённых рельсовых нитях.

Если дополнительные изолирующие стыки установлены по боковому ответвлению, то рельсовый соединитель становится неконтролируемым и для надёжности дублируется.

Для повышения надёжности работы рельсовых цепей на всех неконтролируемых ответвлениях устанавливаются дополнительные реле (БСП).

Схема установки стрелочных соединителей



1 – стыки изолирующие (пунктиром показан вариант установки); 2 – соединители стыковые приварные; 3 – соединитель стрелочный электротяговый длиной 1200 мм (только при электротяге)); 4 – соединитель стрелочный стальной длиной 1200 мм; 5 – соединитель стрелочный длиной 1200 мм (при автономной тяге – стальной, при электротяге – медный), 6 – соединитель стрелочный длиной 3300 мм (при автономной тяге – стальной 1 шт, при электротяге – медный 2 шт или стальной 1 шт в зависимости от протекания тягового тока и типа рельсовой цепи).

Стрелочные и электротяговые соединители (часть 1)

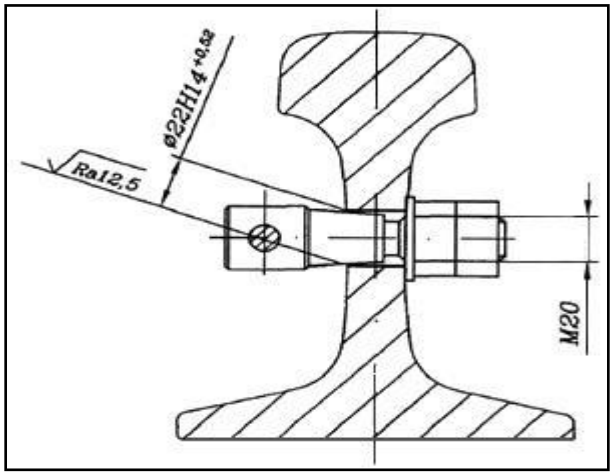
Для обеспечения протекания сигнального тока по элементам стрелочных переводов в разветвлённых рельсовых цепях при автономной тяге, кроме приварных, могут устанавливаться оцинкованные стальные стрелочные соединители с болтовым креплением штепселя. Стальные стрелочные соединители выпускаются четырёх типов, отличающиеся по длине, диаметру троса и конструкции штепселя (безгаечное или гаечное крепление к рельсу).

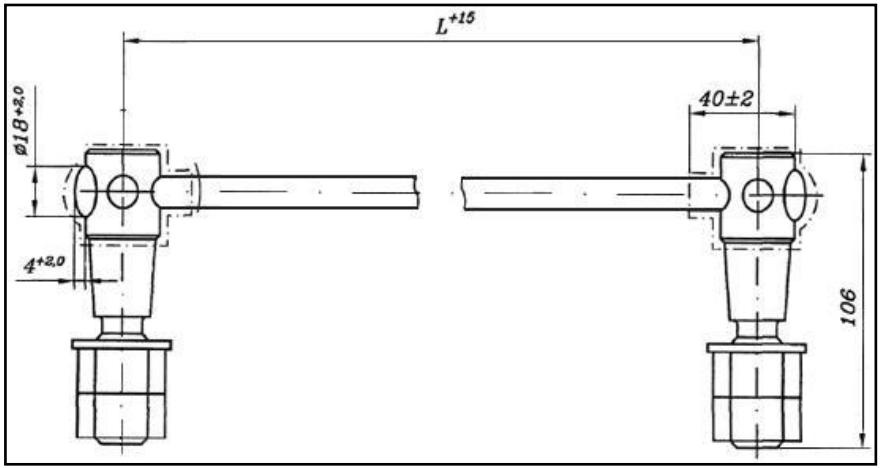
Тип соединителя	Крепление к рельсу	Размер троса, мм		Назначение
		длина	диаметр	
I	Безгаечное	600	6,2	Перекидной (соединение отдельных участков разветвлённой рельсовой цепи).
II	Безгаечное	1200	6,2	Косой (пропуск тягового тока на изолирующих стыках при однониточных рельсовых цепях).
III	Гаечное	3300	8,2	Поперечные (соединение тяговых ниток рельсовой цепи и средних точек стыковых дросселей нескольких путей).
IV	Гаечное	6700	8,2	Обходной (для обхода сборных крестовин на стрелках и глухих пересечениях).

Стрелочные и электротяговые соединители (часть 2)

Стрелочные соединители дублируются, если источник питания и путевое реле подключены к рельсовой цепи таким образом, что стрелочный соединитель не контролируется (не обтекается) сигнальным током.

При электротяге функции стрелочных соединителей на разветвлённых рельсовых цепях выполняют электротяговые соединители соответствующих длин, которые всегда дублируются.

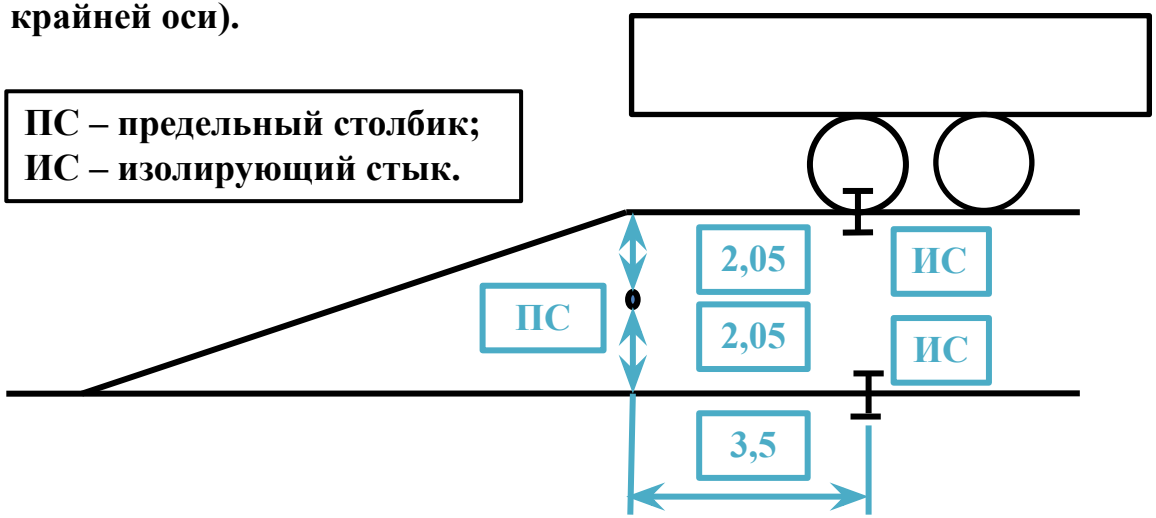




Расположение изолирующих стыков

Изолирующие стыки должны размещаться на расстоянии 3,5 м за предельным столбиком (с учётом максимальной длины выступающей части подвижного состава по отношению к крайней оси).

ПС – предельный столбик;
ИС – изолирующий стык.



Что бы применять стандартные рубки (12,5 и 6,25 м) на участке от торца крестовины до изолирующего стыка рекомендуется это расстояние несколько увеличить.

Назначение стрелочных электроприводов и требования, предъявляемые к ним

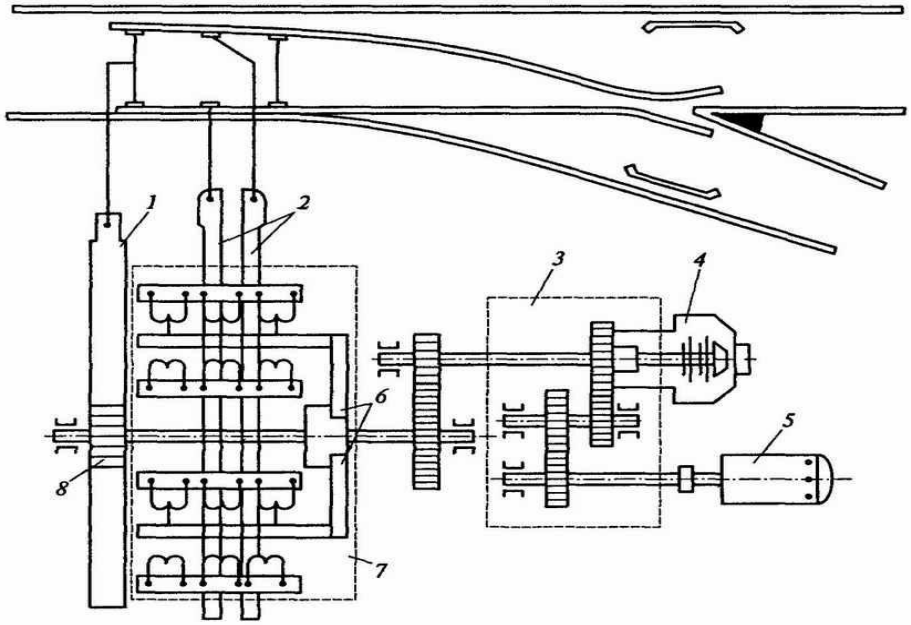


Схема стрелочного привода

1 — рабочий шибер; *2* — контрольные линейки; *3* — редуктор; *4* — фрикционная муфта; *5* — электродвигатель; *6* — рычаги автопереключателя; *7* — автопереключатель; *8* — приводное зубчатое колесо

Стрелочные электроприводы предназначены для перевода, запирания и контроля положения остряков стрелочного перевода (сердечника при крестовинах с подвижным сердечником).

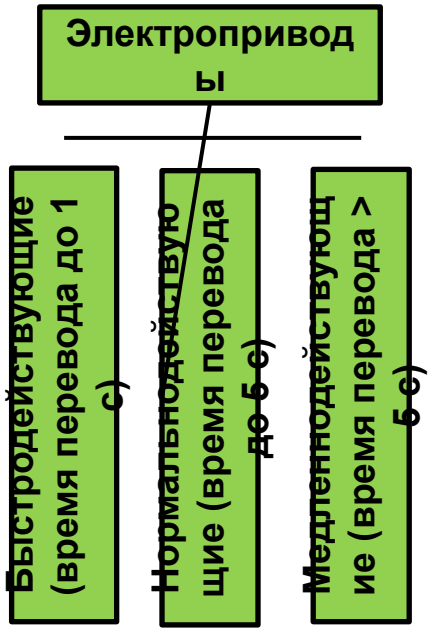
Стрелочные электроприводы должны осуществлять:

- **механическое запирание остряков стрелки для предотвращения их отхода при проходе подвижного состава;**
- **защиту от перегрузок двигателя и отжима рамного рельса при попадании постороннего предмета между остряком и рамным рельсом;**
- **возможность перевода стрелки вручную (рукояткой).**

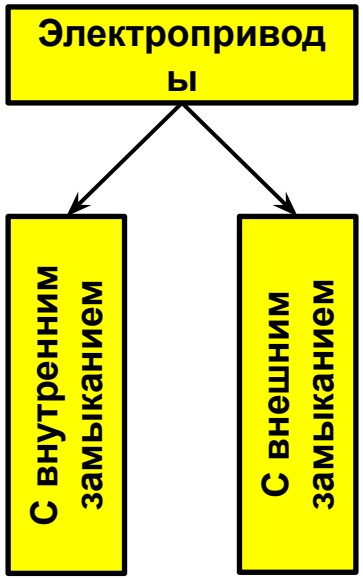
Принудительный перевод остряков стрелки ребордами колёс подвижного состава при пошёрстном движении называется взрезом стрелки.

Классификация электроприводов стрелочных переводов

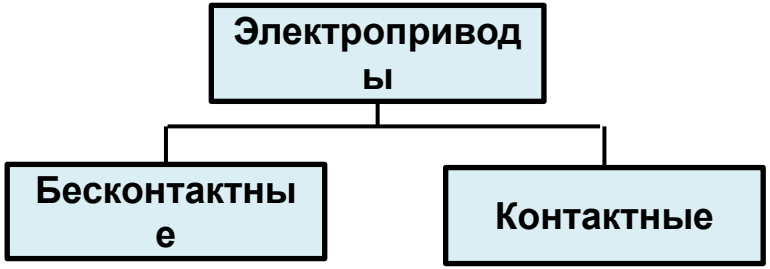
Классификация электроприводов по времени перевода



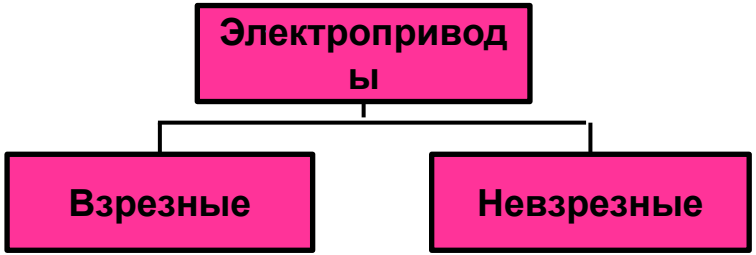
Классификация электроприводов по виду запирания остряков



Классификация электроприводов по виду коммутации цепей управления и контроля



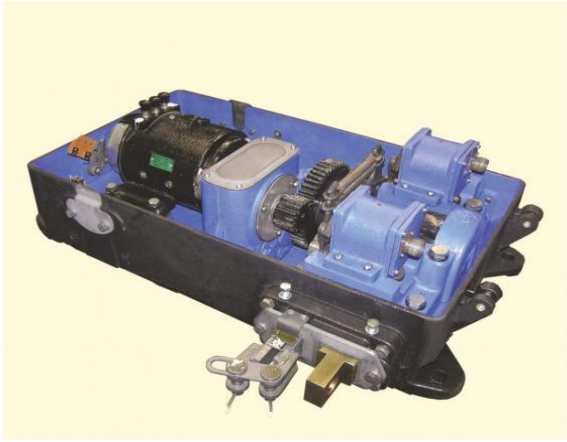
Классификация электроприводов по способу восприятия взреза стрелки



Положение остряков стрелок

Стрелочные электроприводы предназначены для перевода, замыкания и контроля четырёх положений остряков:

- **крайнее плюсовое (нормальное);**
- **крайнее минусовое (переведённое);**
- **промежуточное положение;**
- **взрез.**

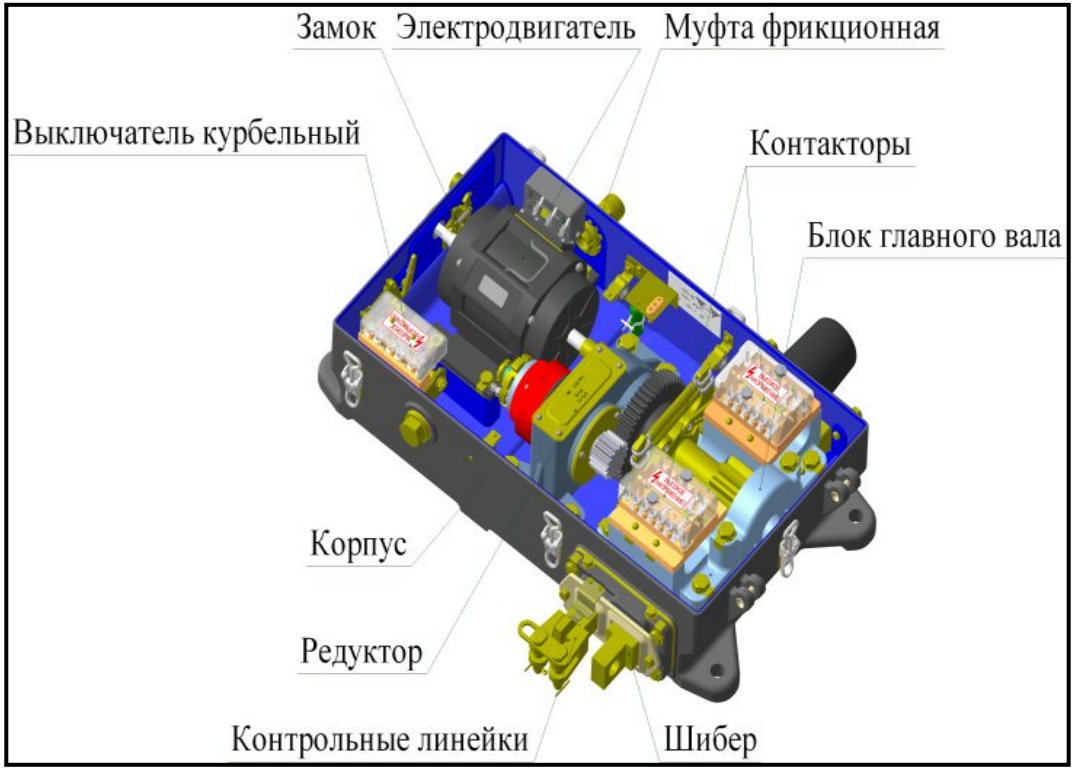


Устройство стрелочного электропривода (часть 1)

В общем виде структурная схема стрелочного электропривода включает в себя:

- **реверсивный электродвигатель – служит для преобразования электрической энергии в механическую.**
- **фрикционную муфту – устройство для обеспечения ограничения вращающего момента на валу двигателя, защищающее двигатель от перегрузок и обеспечивающее торможение вращающихся частей привода в момент окончания перевода стрелки;**
- **редуктор, усиливающий вращательный момент двигателя и, соответственно, снижающий скорость вращения последующих частей электропривода через главный вал;**
- **взрезное устройство, предотвращающее поломку привода при взрезе стрелки (для взрезных приводов);**
- **запирающий механизм, выполняющий функции запирания остряков стрелки в крайнем положении;**
- **контрольное устройство, обеспечивающее контроль крайних положений стрелки и коммутирующее электрические цепи;**
- **рабочие шиберы, перемещающие остряки стрелки;**
- **контрольные линейки для контроля фактического положения остряков.**

Устройство стрелочного электропривода (часть 2)

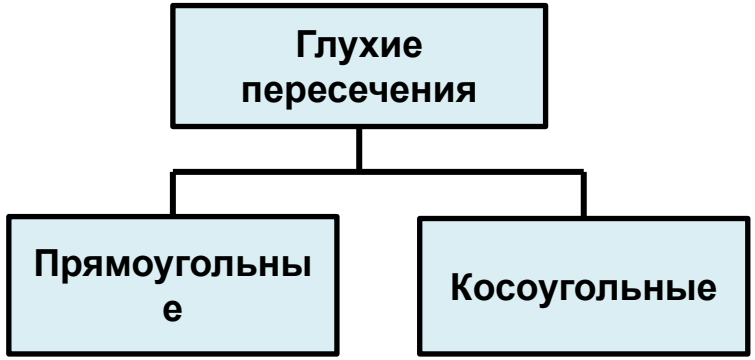


Электропривод типа СП осуществляет совместный перевод и одновременное запирание обоих остряков стрелки, развивает большое тяговое усилие, более безопасен и надёжен в работе, чем взрезной.

СП-10 – невзрезной электропривод с внутренним замыканием .

Глухие пересечения

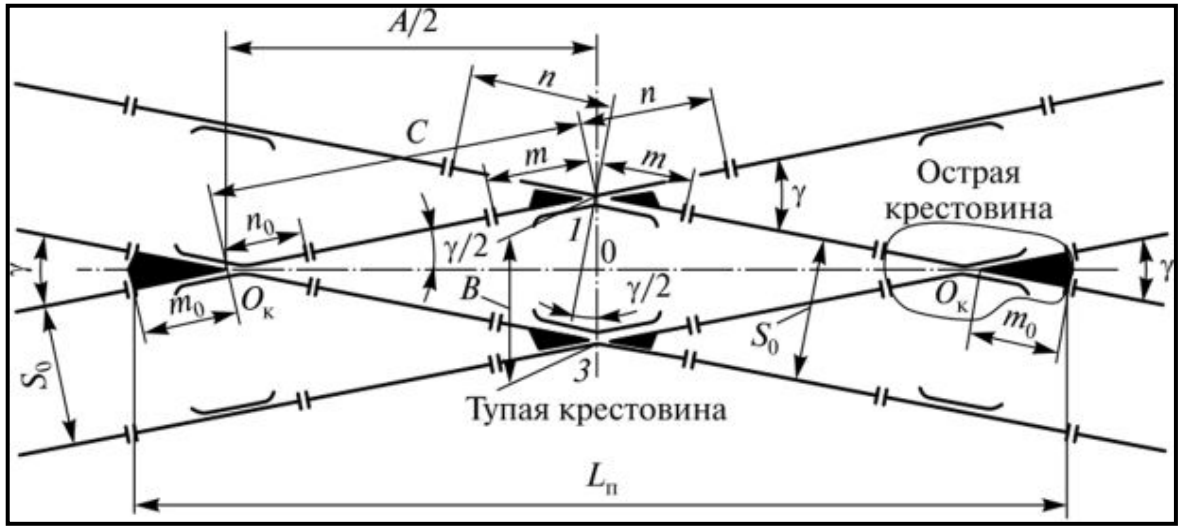
Глухие пересечения – конструкции, предназначенные для пересечения двух путей в одном уровне.



Пересечение глухое прямоугольное – конструкция, обеспечивающая взаимное пересечение двух рельсовых путей под углом 90 град.

Пересечение глухое косоугольное – конструкция, обеспечивающая взаимное пересечение двух рельсовых путей под углом, отличным от 90 град.

Косоугольное глухое пересечение



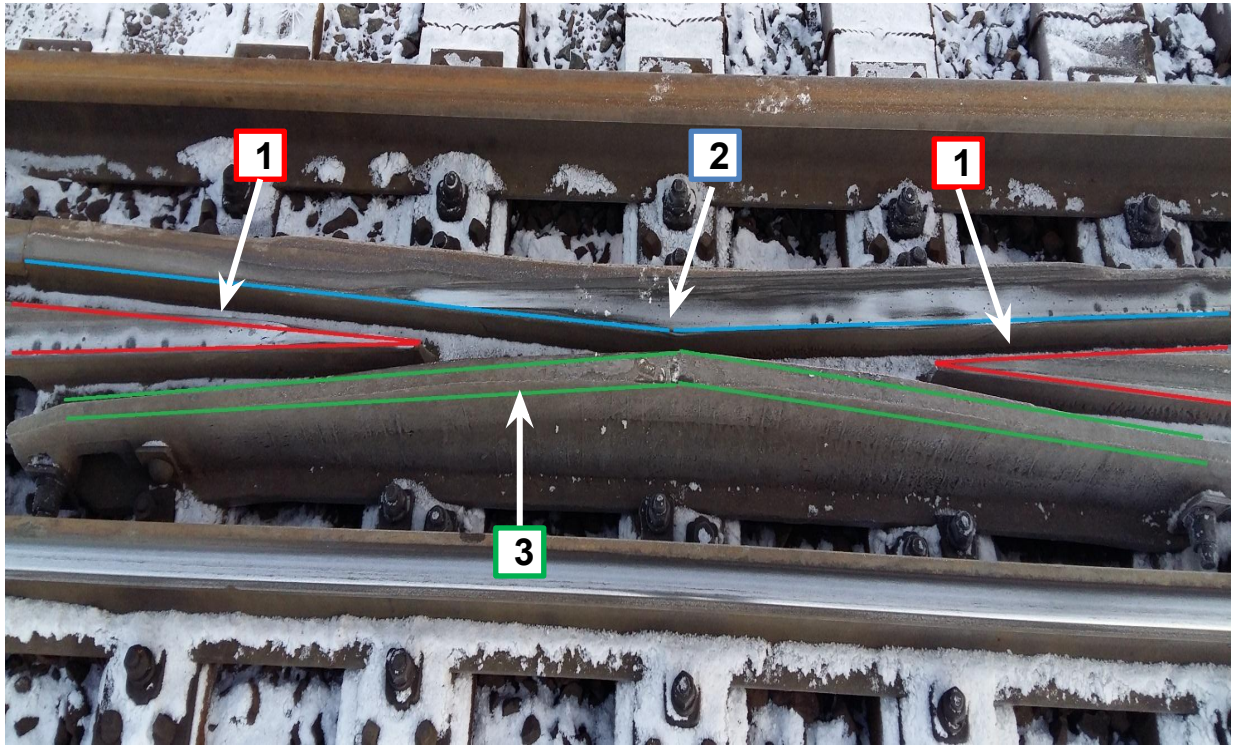
Косоугольные глухие пересечения состоят из:

- **двух острых крестовин;**
- **двух тупых крестовин;**
- **рельсов;**
- **переводных брусьев.**

Угол крестовин *у* принимается в зависимости от назначения глухого пересечения:

- **если глухое пересечение служит как самостоятельное устройство, то как правило, принимают угол *у* равным 75, 60, 45, 30 град. и 2а, где а – угол крестовины одиночного обыкновенного стрелочного перевода;**
- **если глухое пересечение предназначено для укладки в перекрёстный съезд, то угол *у* принимается равным 2а; в этом случае тупые и острые крестовины пересечения характеризуются марками 2/N и называются двойными.**

Тупые крестовины (часть 1)



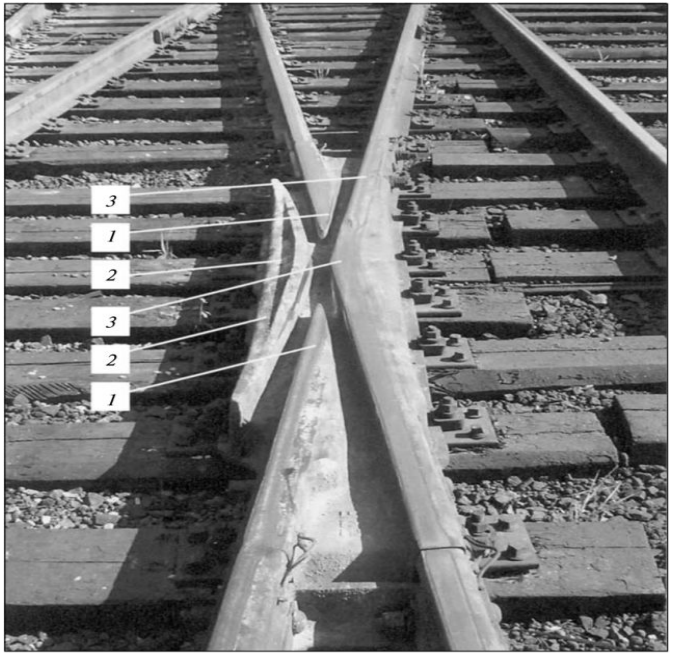
Тупая крестовина состоит из:

- **двух сердечников;**
- **усовика;**
- **контррельса, который является составной частью крестовины.**

В отличии от острой крестовины сердечники тупой крестовины имеют только одну рабочую грань со стороны контррельса. Грань со стороны усовика является направляющей и дополняет контррельс.

1 – сердечник; 2 – усовик; 3 - контррельс

Тупые крестовины (часть 2)



1- остряк; 2 – контррельс;
– усовик.

Контррельс повышен на 45 мм, относительно поверхности катания рельсов (в сечении сердечника 40 мм повышение сердечника сводится к нулю).

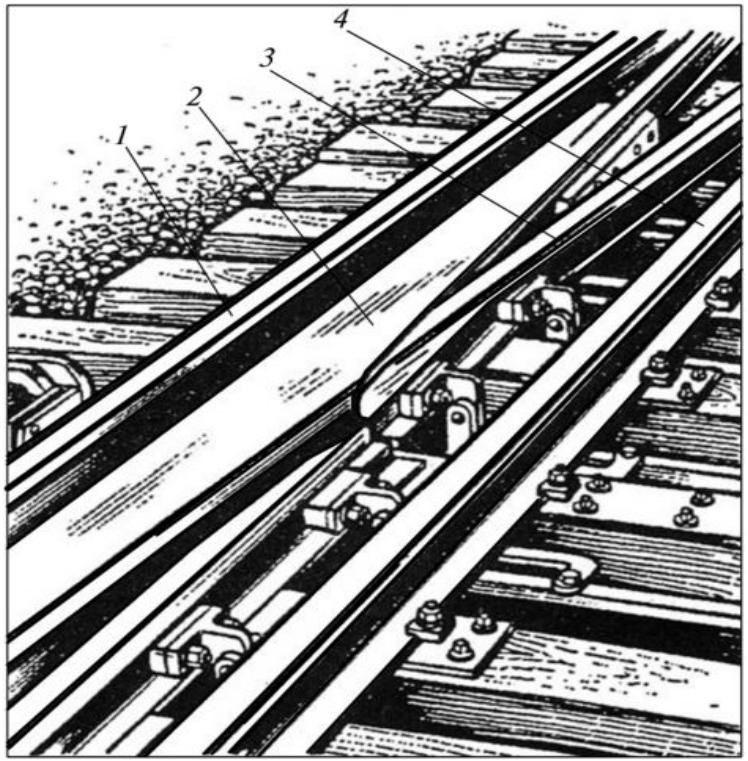
Недостатком тупых крестовин является возможность перекоса колесной пары во «вредном» пространстве и попадания колеса в желоб другого направления из-за воздействия горизонтальных поперечных сил.

При нормальном режиме движения поезда колесо проходит «вредное» пространство, не успевая сместиться в сторону, и по инерции попадает в нужный желоб.

«Вредным» пространством называется расстояние между математическим центром тупой крестовины и остриями сердечников. Математический центр тупой крестовины находится в точке пересечения рабочих кантов усовика.

В пределах «вредного» пространства колесо направляется в нужный желоб контррельсом противоположной крестовины. При этом «вредное» пространство не перекрывается полностью.

Тупые крестовины (часть 3)



Для предотвращения сходов порожних и малозагруженных вагонов при проходе тупых крестовин применяются тупые крестовины с подвижными сердечниками.

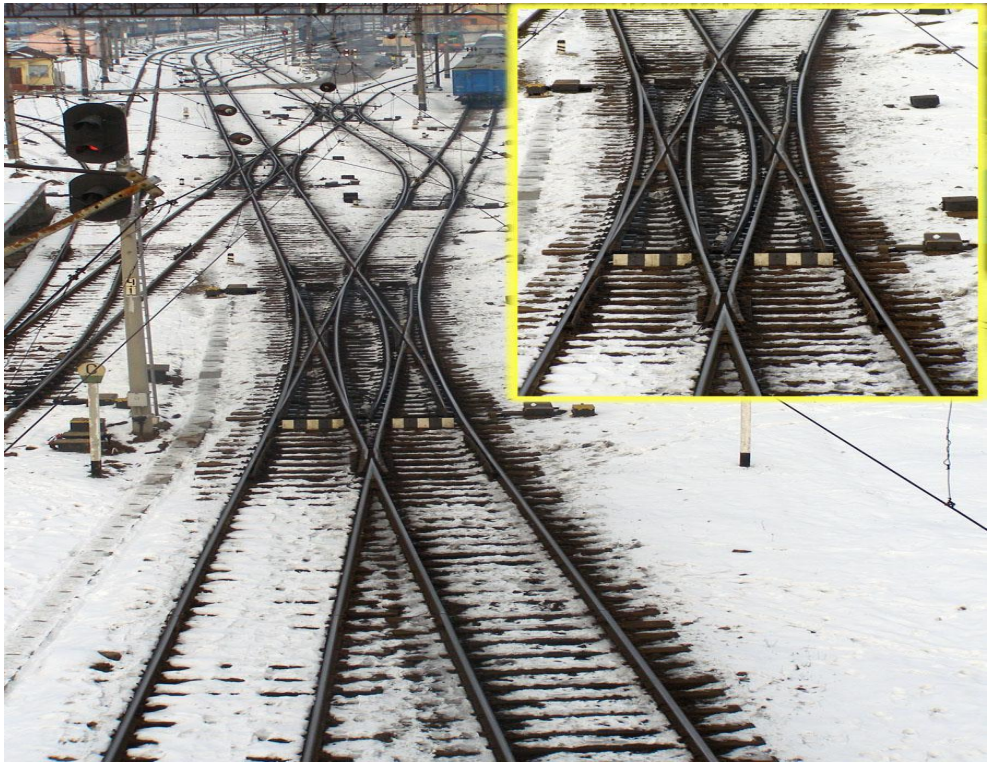
Подвижные сердечники изготавливаются из остряковых рельсов пониженного профиля.

Массивный литой усовик изготавливается из высокомарганцовистой стали.

Недостатком является пониженная устойчивость подвижных сердечников из-за ограниченной длины (до 3-х метров).

1 – наружный рельс перекрёстного стрелочного перевода; 2 – усовик; 3 – сердечник; 4 – внутренний рельс перекрёстного стрелочного перевода.

Перекрёстные стрелочные переводы (часть 1)



Перекрёстный стрелочный перевод это перевод, представляющий комбинацию укладки глухого косоугольного пересечения и элементов обыкновенных стрелочных переводов, и обеспечивающий движение поездов по четырём направлениям.

В России применяются двойные перекрёстные стрелочные переводы. Они позволяют заменить два встречных обыкновенных стрелочных перевода и при этом занимают почти в два раза меньше места.

Двойные перекрёстные стрелочные переводы обеспечивают движение по двум прямым взаимно пересекающимся направлениям и по двум боковым направлениям.

Перекрёстные стрелочные переводы (часть 2)

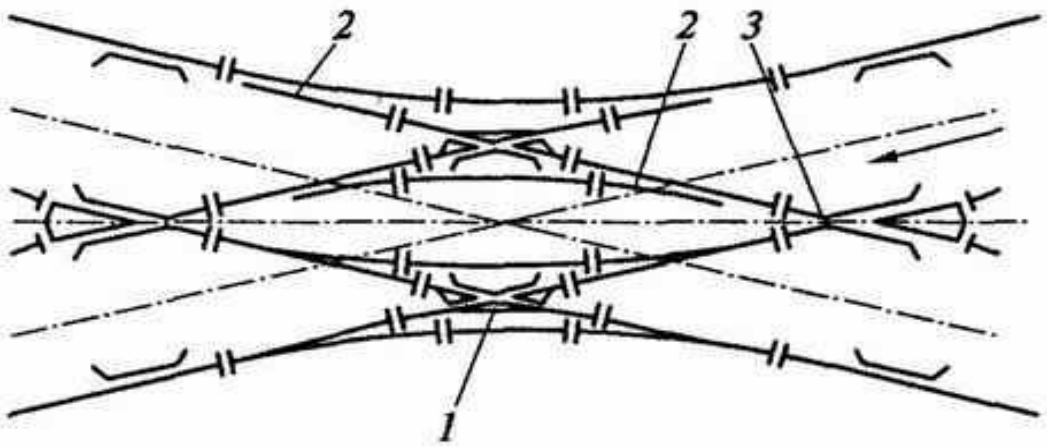


Схема перекрестного стрелочного перевода

1 — тупая крестовина; *2* — остряки; *3* — острая крестовина

Перекрёстный стрелочный перевод состоит из:

- **двух острых крестовин с контррельсами;**
- **двух тупых крестовин;**
- **четырёх пар остряков;**
- **соединительных рельсов;**
- **переводных брусьев.**

Классификатор дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов (часть 1)

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»
(ОАО «РЖД»)

РАСПОРЯЖЕНИЕ

«16» августа 2012 г. Москва № 1653р

Об утверждении и введении в действие «Классификатора дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов»

В целях актуализации системы ведения учета основных металлических элементов стрелочных переводов, снимаемых с пути из-за наличия и развития различных дефектов и повреждений, а также разработки мер по увеличению срока службы этих элементов:

1. Утвердить и ввести в действие с 1 сентября 2012 года прилагаемый «Классификатор дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов» (далее – Классификатор).

2. И.о. начальников территориальных дирекций инфраструктуры, руководителям других причастных филиалов и структурных подразделений ОАО «РЖД» обеспечить в установленном порядке до 31 августа 2012 года изучение прилагаемого Классификатора причастными работниками и его использование в работе.

3. Признать утратившей силу в системе ОАО «РЖД» с 31 августа 2012 года нормативно-техническую документацию «Классификация дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов» (Дополнение к НТД ЦП-1-93), «Каталог дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов» (Дополнение к НТД ЦП-2-93), «Признаки дефектных и остродефектных элементов стрелочных переводов» (Дополнение к НТД ЦП-3-93), утвержденную Министерством путей сообщения Российской Федерации 27 января 1996 года.

Старший вице-президент
ОАО «РЖД» В.А.Гапанович

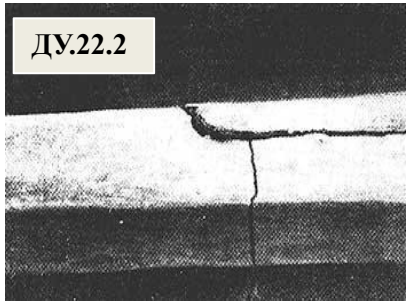
Исп. Ершов Денис Сергеевич, ЦПУ ЦДИ
(499) 262-88-26

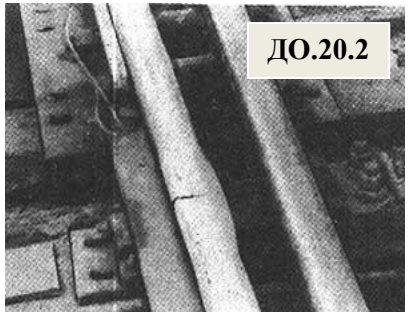
Дефекты и повреждения элементов стрелочных переводов, не отличающиеся от таких же изъянов в рельсах, учитываются по классификации дефектов и повреждений рельсов (с добавлением букв перед цифровыми обозначениями), *например: Р.14; О.11.1; С.47.1 и т.д.*

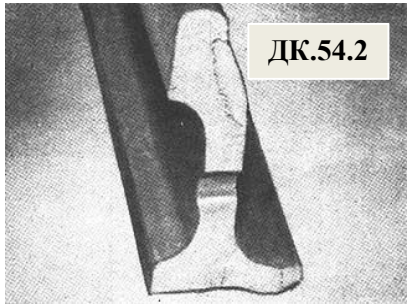
Все специфические дефекты, повреждения и изломы элементов стрелочных переводов обозначены буквами, двухзначным числом и вспомогательной третьей цифрой, *например: ДО.65.2; ДР.11.2; ДУ.14.2 и т.д.*

Буква Д обозначает, что дефект классифицирован в соответствии с «Классификатором дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов». Вторая буква обозначает элемент перевода или способ сварки: О – остряк, Р – рамный рельс, У – усовик крестовины, УН – усовик крестовины с непрерывной поверхностью катания, С – сердечник крестовины, СН – сердечник крестовины с непрерывной поверхностью катания; Х – ходовые рельсы у контррельсов, К – контррельсы из спецпрофилей РК, КС – контррельс из уголка контррельсового.

Классификатор дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов (часть 2)







Т – алюмотермитная сварка, СП – приварные рельсы, ПС – подушка с подкладкой, К – заклёпки; Ш – изготовление методом штамповки, С – изготовление с использованием сварки, ПУ – переводное устройство.

Цифры характеризуют вид дефекта или повреждения, место их расположения по сечениям элементов стрелочных переводов и основные причины их возникновения таким же образом, как и в классификации дефектов и повреждений рельсов.

При наличии дефектов и повреждений элементы стрелочных переводов подразделяют на:

- **остродефектные;**
- **дефектные;**
- **требующие усиленного наблюдения (не реже одного раза в неделю).**

Маркировка дефектных и остродефектных элементов стрелочного перевода

Маркировка дефектных и остродефектных элементов стрелочного перевода производится аналогично маркировке путевых рельсов. Отличие в маркировке элементов стрелочных переводов заключается только в местах её расположения:

а) остряки маркируются с внутренней стороны колеи на расстоянии около 1 м от корневого стыка; непосредственно против дефекта маркировка производится также с внутренней стороны колеи;

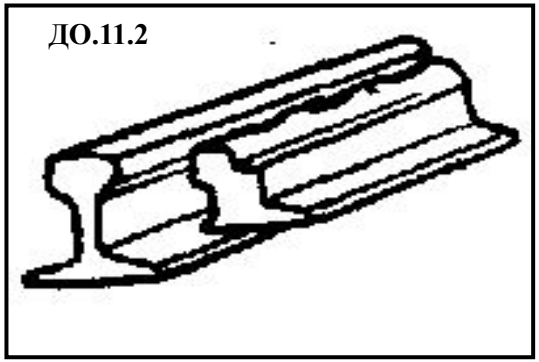
б) рамные рельсы маркируются с внутренней стороны на расстоянии около 1 м от переднего стыка; против дефекта маркировка производится с наружной стороны колеи;

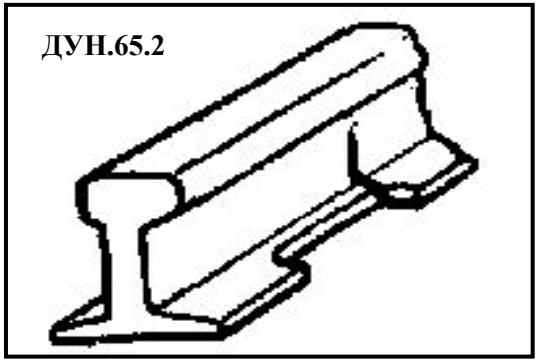
в) крестовины маркируются на обоих хвостовых концах усовиков; против дефекта маркировка производится на той стороне крестовины, на которой появился дефект;

г) подкладки с подушками маркируются с наружной стороны колеи;

д) элементы переводных устройств маркируются против дефекта на той стороне, на которой появился дефект.

Порядок пропуска поездов по дефектным элементам стрелочных переводов





Остродефектные элементы стрелочных переводов подлежат немедленной замене. При невозможности замены остродефектного элемента по стрелочному переводу ограничиваются скорости движения поездов до скоростей, соответствующих категории пути, при которой элемент не считается дефектным.

Исключение составляют дефекты, элементы с которыми независимо от степени развития трещины и скоростей движения по стрелочному переводу являются остродефектными, *например ДО.20.2 (трещины в головке остряка и изломы из-за них в зоне выпрессовки корня).* Порядок пропуска поездов по ним устанавливается таким же, как и по остродефектным рельсам пути вне переводов.

Пропуск поездов по лопнувшим острякам и острякам с поперечными трещинами подошвы во всех случаях запрещается.

Дефектные элементы заменяются в плановом порядке. До замены за ними устанавливается усиленное наблюдение. Скорости движения поездов по стрелочным переводам с дефектными элементами устанавливаются в соответствии с указаниями по эксплуатации.

Нормы износа основных металлических частей стрелочных переводов (часть 1)

Износ основных металлических частей стрелочных переводов, мм										
Регламентируемый параметр	Тип стрелочного перевода	Главные пути при скорости движения, км/ч							Главные при V=40 км/ч и менее и приемо-отправочные	Станционные, подъездные и прочие пути
		160-200	140-160	120-140	101-120	81-100	61-80	41-60		
Вертикальный износ сборных и цельнолитых крестовин	Р65 и тяжелее	5	5	5	5	6	6	8	10	12
	Р50	-	-	-	5	6	6	8	10	12
	Р43 и легче	-	-	-	-	5	6	6	10	12

Нормы износа основных металлических частей стрелочных переводов (часть 2)

Износ основных металлических частей стрелочных переводов, мм										
Регламентируемый параметр	Тип стрелочного перевода	Главные пути при скорости движения, км/ч							Главные при V=40 км/ч и менее и приемо-отправочные	Станционные, подъездные и прочие пути
		160-200	140-160	120-140	101-120	81-100	61-80	41-60		
Вертикальный износ крестовин с непрерывной поверхностью катания	Р65	5	5	5	6	8	9	9	10	-

Нормы износа основных металлических частей стрелочных переводов (часть 3)

Износ основных металлических частей стрелочных переводов, мм										
Регламентируемый параметр	Тип стрелочного перевода	Главные пути при скорости движения, км/ч							Главные при V=40 км/ч и менее и приемо-отправочные	Станционные, подъездные и прочие пути
		160-200	140-160	120-140	101-120	81-100	61-80	41-60		
Вертикальный износ рамных рельсов и остряков	Р65 и тяжелее	5	5	5	6	8	9	9	10	12
	Р50	-	-	-	5	8	8	8	9	10
	Р43 и легче	-	-	-	-	5	6	6	8	10

Нормы износа основных металлических частей стрелочных переводов (часть 4)

Износ основных металлических частей стрелочных переводов, мм										
Регламентируемый параметр	Тип стрелочного перевода	Главные пути при скорости движения, км/ч							Главные при V=40 км/ч и менее и приемо-отправочные	Станционные, подъездные и прочие пути
		160-200	140-160	120-140	101-120	81-100	61-80	41-60		
Боковой износ рамных рельсов и остряков	Р65 и тяжелее	5	5	5	6	8	8	8	8	11
	Р50	-	-	-	6	8	8	8	8	11
	Р43 и легче	-	-	-	-	6	8	8	8	11

Нормы износа основных металлических частей стрелочных переводов (часть 5)

Износ основных металлических частей стрелочных переводов, мм										
Регламентируемый параметр	Тип стрелочного перевода	Главные пути при скорости движения, км/ч							Главные при V=40 км/ч и менее и приемо-отправочные	Станционные, подъездные и прочие пути
		160-200	140-160	120-140	101-120	81-100	61-80	41-60		
Боковой износ рамного рельса в острие остряка	Р65 и тяжелее	5	5	5	6	6*	6*	6*	6*	6*
	Р50	-	-	-	6	6*	6*	6*	6*	6*
	Р43 и легче	-	-	-	-	6	6	6*	6*	6*

Нормы износа основных металлических частей стрелочных переводов (часть 6)

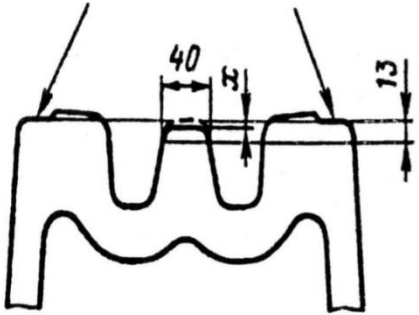
При износе более указанного для данной скорости, скорость движения поездов ограничивается до величины, соответствующей износу, а при износе более указанной для главных путей – движение закрывается.

*** Для указанных градаций допустимый износ может быть увеличен до значений, допустимых вне пределов острия остряка, при условии обеспечения требований к взаимному положению остряка и рамного рельса, контролируемых шаблоном КОР**

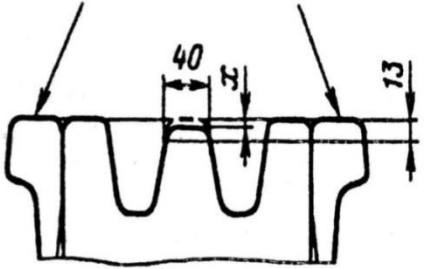
Элементы стрелочного перевода	Наибольший допускаемый износ (вкл.) мм при скоростях 201-250 км/ч	
	Вертикальный	Боковой
Рамные рельсы	4	4
Остряки	4	4
Сердечник (в сечении 40 мм)	4	-
Усовики	4	-

Измерение износа металлических частей стрелочных переводов (часть 1)

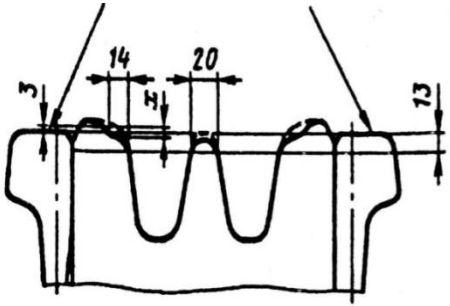
база измерения



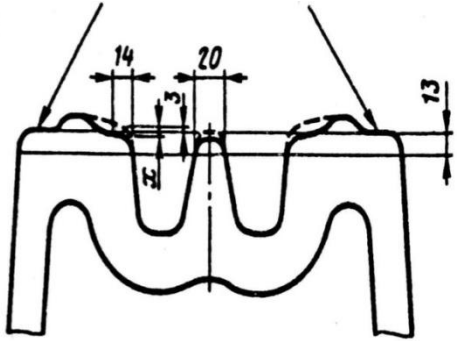
база измерения



база измерения



база измерения



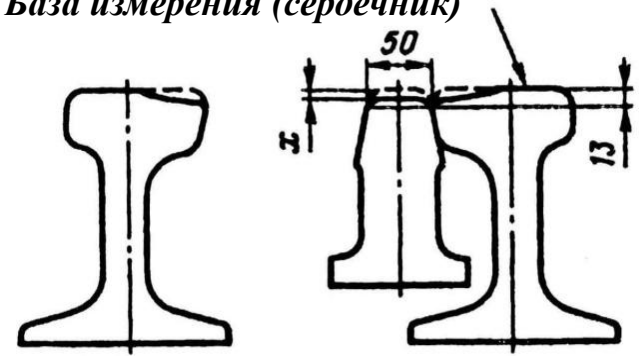
Вертикальный износ рамного рельса контролируется в наиболее изношенном месте по оси его головки, а остряка – в наиболее изношенном месте по оси его головки в сечении, где ширина ее составляет 50 мм и более.

Вертикальный износ сердечника сборных и цельнолитых крестовин измеряется по середине поверхности его катания в сечении, где ширина сердечника на уровне измерения равна 40 мм.

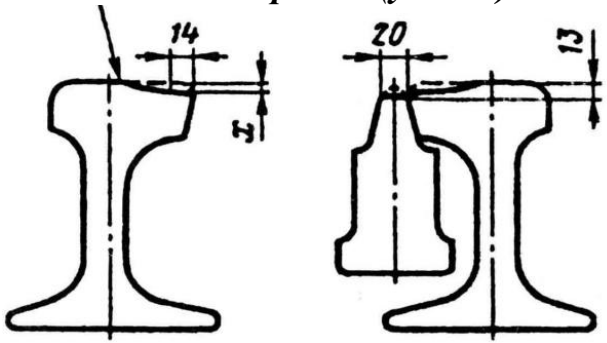
Вертикальный износ усовиков сборных и цельнолитых крестовин измеряется на расстоянии 14 мм от боковой рабочей грани изнашиваемой части усовика в сечении, где ширина сердечника на уровне измерения равна 20 мм

Измерение износа металлических частей стрелочных переводов (часть 2)

База измерения (сердечник)



База измерения (усовик)



Вертикальный износ усовиков острой крестовины с подвижным сердечником измеряется на расстоянии 14 мм от боковой рабочей грани усовика в сечении, где ширина головки сердечника на уровне измерения составляет 20 мм.

При величине вертикального износа рамного рельса или сердечника крестовины более 10 мм до 15 мм ограничивается скорость движения поездов 25 км/ч, при износе более 15 мм движение закрывается.

Боковой износ рамных рельсов контролируется у острия остряков и в наиболее изношенном месте и определяется как разность новой и изношенной ширины головки на уровне 13 мм ниже поверхности катания головки.

Допускаемая величина износа рельсов соединительных путей стрелочных переводов – такая же, как и для рельсов прилегающего пути, в который они уложены.

Нормы устройства стрелочных переводов по ширине колеи (часть 1)

Тип стрелочного перевода	Марка крестовины	Ширина колеи, мм					
		в стыках рамных рельсов (А)	в острие остряков (В)	В корнях остряков		в середине кривой (Е)	в крестовине и в конце кривой (Ж, З, И, К)
				на боковой путь (Г)	на прямой путь (Д)		
Обыкновенные стрелочные переводы (в том числе с крестовиной с подвижным (поворотным) сердечником)							
Р65	1/22	1520	1524	1520	1520	1520	1520
Р65	1/18	1520	1521	1520	1520	1520	1520*
Р65	1/11	1520	1524	1520	1521	1520	1520*
Р65	1/9	1520	1524	1520	1521	1524	1520
Р50	1/11	1520	1528	1520	1521	1520	1520
Р50	1/9	1520	1528	1520	1521	1524	1520
Двойные перекрестные стрелочные переводы (в том числе с тупыми крестовинами с подвижным сердечником)							
Р65, Р50	1/9	1520	1535	1535	1520	1535	1520

Нормы устройства стрелочных переводов по ширине колеи (часть 2)

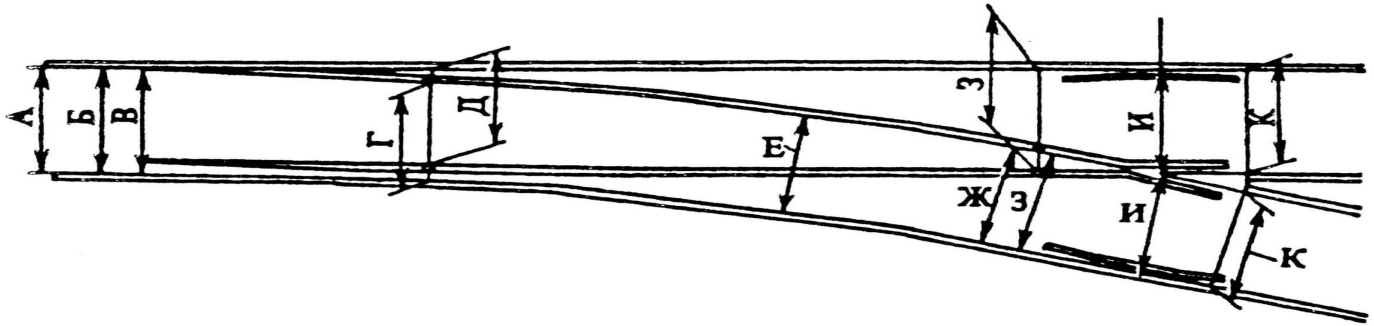
Тип стрелочного перевода	Марка крестовины	Ширина колеи, мм					
		в стыках рамных рельсов (А)	в острие остряков (В)	В корнях остряков		в середине кривой (Е)	в крестовине и в конце кривой (Ж, З, И, К)
				на боковой путь (Г)	на прямой путь (Д)		
Симметричные стрелочные переводы							
Р65	1/11	1520	1524	1520	-	1520	1520
Р50	1/11, 1/9	1520	1528	1520	-	1520	1520
Р50 (для приёмо-отправочных путей)	1/6	1520	1527	1524	-	1524	1520
Р65, Р50	1/6	1522	1532	1524	-	1524	1520
Глухие пересечения							
Р65, Р50	1/9, 2/11, 2/9, 2/6	-	-	-	-	-	1520
Допускаемые отклонения от норм (все типы и марки[1])							
По уширению	-	4**	4	4**	4	10**	3
По сужению	-	2	2	2	2	2	3

Места измерений ширины колеи на стрелочных переводах (часть 1)

1) Для двойных перекрестных стрелочных переводов допускаемые отклонения по ширине колеи в середине и конце переводной кривой – 4 мм в сторону уширения и 2 мм в сторону сужения.

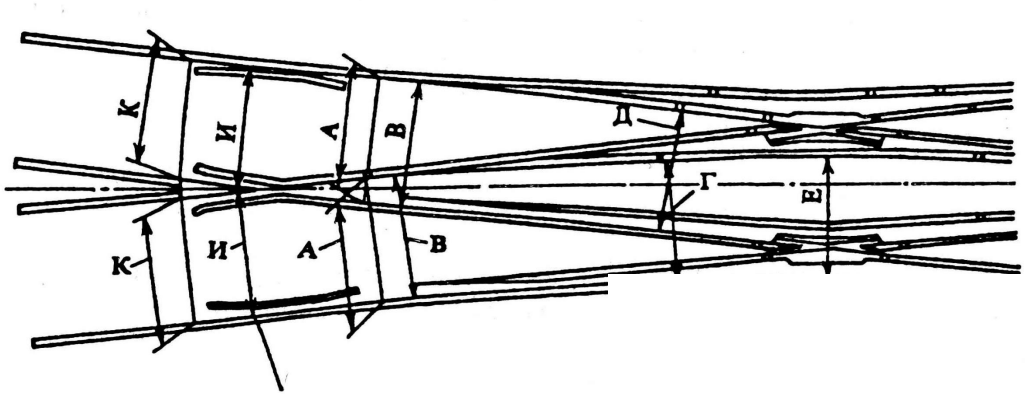
*** Для острых крестовин с подвижным сердечником ширина колеи измеряется: в передних стыках, в горле, по оси второй тяги и в задних стыках по прямому и боковому пути, а в крестовине типа Р65 марки 1/18 – по оси второй тяги ширина колеи контролируется только по прямому пути.**

**** При боковом износе рельсов допуск на ширину колеи увеличивается на величину фактического бокового износа рельсов (не более максимально допустимого для данного типа рельсов, класса пути, установленных скоростей), при этом ширина колеи во всех случаях не должна быть более 1546 мм.**



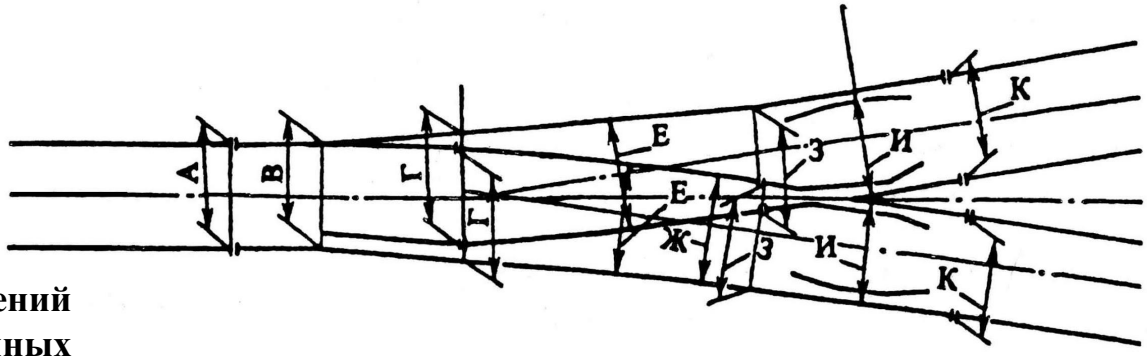
Ширина рельсовой колеи на стрелочных переводах не должна быть более 1546 мм и менее 1512 мм.

Места измерений ширины колеи на стрелочных переводах (часть 2)



Места контрольных измерений ширины колеи на двойных перекрёстных стрелочных переводах.

Сечение сердечника 40 мм



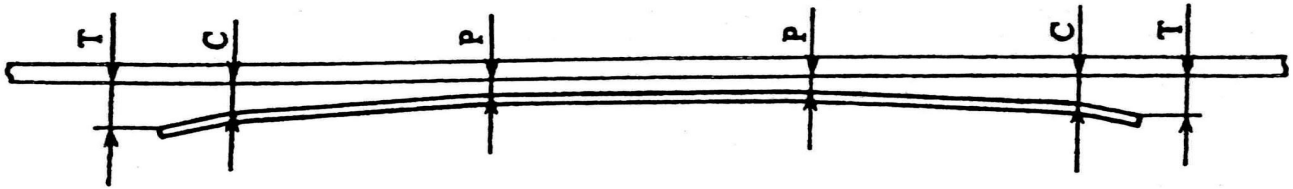
Места контрольных измерений ширины колеи на симметричных стрелочных переводах

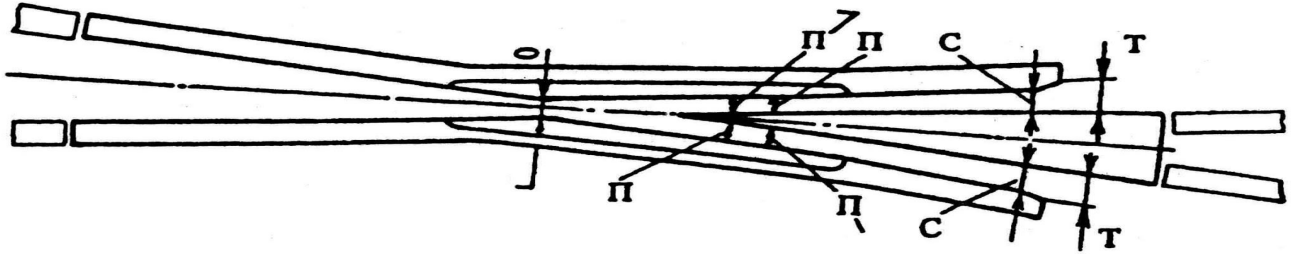
Нормы устройства острых и тупых крестовин стрелочных переводов

Тип стрелочного перевода и глухого пересе-чения	Марка крестовины	Ширина желобов, мм					
		в острой крестовине			на отводах усовиков и контррельсов острых и тупых крестовин		в тупой крестовине в прямой части между усовиком и сердечником и между сердечником и контррельсом (П)
		в горле (О)	от сечения сердечника 20 мм до сечения 50 мм (П)	в прямой части контррельса (Р)	в конце отводов (С)	на входах (Т)	
Р65, Р50	1/18, 1/11, 1/9, 1/6, 2/11, 2/9	62	46	44	64	86	45
Р65, Р50	2/6	46	45	44	64	86	45
Допускаемые отклонения							
По уширению	-	6	2	3	5	7	2
По сужению	-	1	2	2	2	2	2

Места контрольных измерений ширины желобов

Ширина желоба между усовиком и подвижным сердечником крестовины не должна быть менее 64 мм, а на входе усовиков – 86 мм.





При величине желоба между сердечником и усовиком (в сечении сердечника от 20 мм до сечения 50 мм), а также в прямой части контррельса крестовины более 55 мм движение закрывается.

Износ контррельсов (часть 1)

Ширина желобов в контррельсовых узлах с контррельсом не связанным с ходовым рельсом, при износе контррельса, для соблюдения нормативных расстояний между рабочей гранью контррельса и рабочей гранью сердечника (усовика) может регулироваться за счет постановки металлических прокладок между контррельсом и его опорной поверхностью суммарной толщиной в пределах допускаемого износа контррельса, при этом должно быть обеспечено не менее 3-х свободных витков резьбы болта при затянутой гайке.

Износ контррельсов из спецпрофилей РК75, РК65 и РК50 ограничивается в эксплуатации возможностью соблюдения нормативных расстояний между рабочей гранью контррельса и рабочей гранью сердечника (усовика) Измерение нормативных замеров производится в сечении 40 мм сердечника крестовины.

Износ контррельсов (часть 2)

Нормы износа контррельсов из профиля СП850:

- **для контррельсов прямого пути стрелочных переводов марок 1/11 и более пологих – 13 мм;**
- **для контррельсов прямого пути стрелочных переводов марок 1/9 и круче – 11 мм;**
- **для контррельсов ответвленного пути стрелочных переводов всех марок – 14 мм.**

Контррельсы из профиля СП850 с износом, превышающим вышеуказанные величины подлежат замене, до их замены устанавливается ограничение скорости движения поездов 25 км/ч.

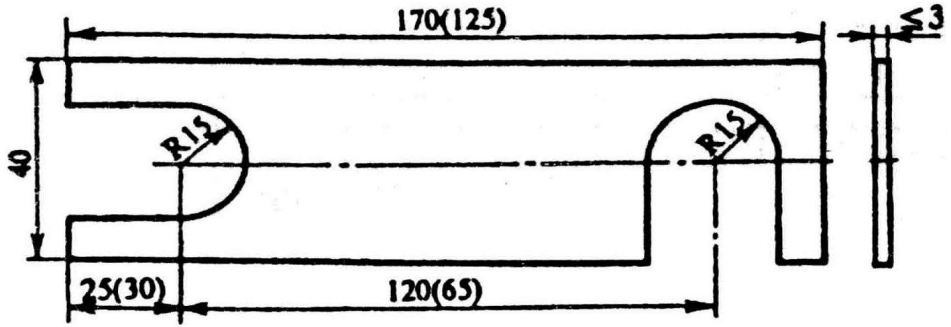
Расстояния между остряком и рамным рельсом (часть 1)

Шаг остряка (расстояние между рабочей гранью головки рамного рельса и нерабочей гранью остряка), измеряемой против первой тяги, должен быть не менее 147 мм.

Расстояние между отведенным остряком и рамным рельсом должно обеспечивать проход колес без касания остряка. Для этого разность ширины колеи и величины желоба между остряком и рамным рельсом в конце строжки остряка должна быть не более 1458 мм. При ширине желоба менее 60 мм и при превышении данного размера производится регулировка длины межостряковой тяги и хода остряков в конце их строжки. До выполнения работ скорость движения поездов ограничивается до 60 км/ч.

На участках с электрическими рельсовыми цепями между серьгой и остряком устанавливается изолирующая прокладка толщиной не более 4 мм. Для регулировки зазора между остряком и рамным рельсом, а также между подвижным сердечником и усовиком крестовины допускается устанавливать между рабочими и контрольными сережками и остряковым рельсом металлические прокладки толщиной не более 3 мм со стороны сережки. При необходимости установки прокладок толщиной более 7 мм производится регулировка ширины колеи.

Расстояния между остряком и рамным рельсом (2 часть)



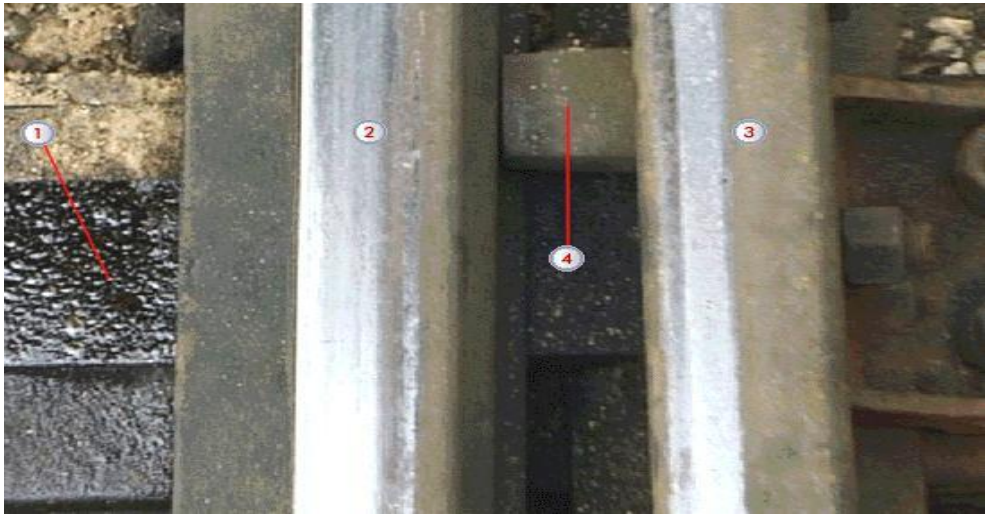
Регулировочная металлическая прокладка (мм) (размеры без скобок – для рабочей тяги, в скобках – для контрольной)

Не допускается отставание остряка от рамного рельса, строганной частью, измеряемое против второй соединительной тяги более 4 мм.

Отставание остряка от рамного рельса строганной частью измеряемое против второй соединительной тяги:	Скорость движения поездов
от 4-6 мм включительно	50 км/ч
от 6-8 мм включительно	25 км/ч
от 8-10 мм включительно	15 км/ч
более 10 мм	движение закрывается

Просвет между рабочей гранью упорных накладок и шейкой остряка или подвижного (поворотного) сердечника

Просвет между рабочей гранью упорных накладок и шейкой остряка или подвижного (поворотного) сердечника не должен превышать 2 мм. На двух и более упорных накладках при зазоре 2-4 мм неисправность устраняется в первоочередном порядке.



1. Стрелочная подушка 2. Остряк 3. Рамный рельс
4. Упорная накладка

Просвет между рабочей гранью упорных накладок и шейкой остряка или подвижного (поворотного) сердечника на двух и более брусьях:	Скорость движения поездов
от 4-6 мм включительно	50 км/ч
от 6-8 мм включительно	25 км/ч
от 8-10 мм включительно	15 км/ч
более 10 мм	движение закрывается

Прилегание остряков и подвижных (поворотных) сердечников к подушкам

Прилегание остряков и подвижных (поворотных) сердечников к подушкам должно быть плотным. На отдельных брусьях зазор между подошвой остряка, подвижного (поворотного) сердечника и подушкой в пределах участка прилегания к рамному рельсу (усовику) не должен превышать 1 мм, а вне пределов – 2 мм. На двух и более брусьях при зазоре 2-4 мм неисправность устраняется в первоочередном порядке.

На двух и более брусьях зазор между подошвой остряка, подвижного (поворотного) сердечника и подушкой в пределах участка прилегания к рамному рельсу (усовику):	Скорость движения поездов
от 4-6 мм включительно	50 км/ч
от 6-8 мм включительно	25 км/ч
от 8-10 мм включительно	15 км/ч
более 10 мм	движение закрывается

Содержание переводных кривых на стрелочных переводах (часть 1)

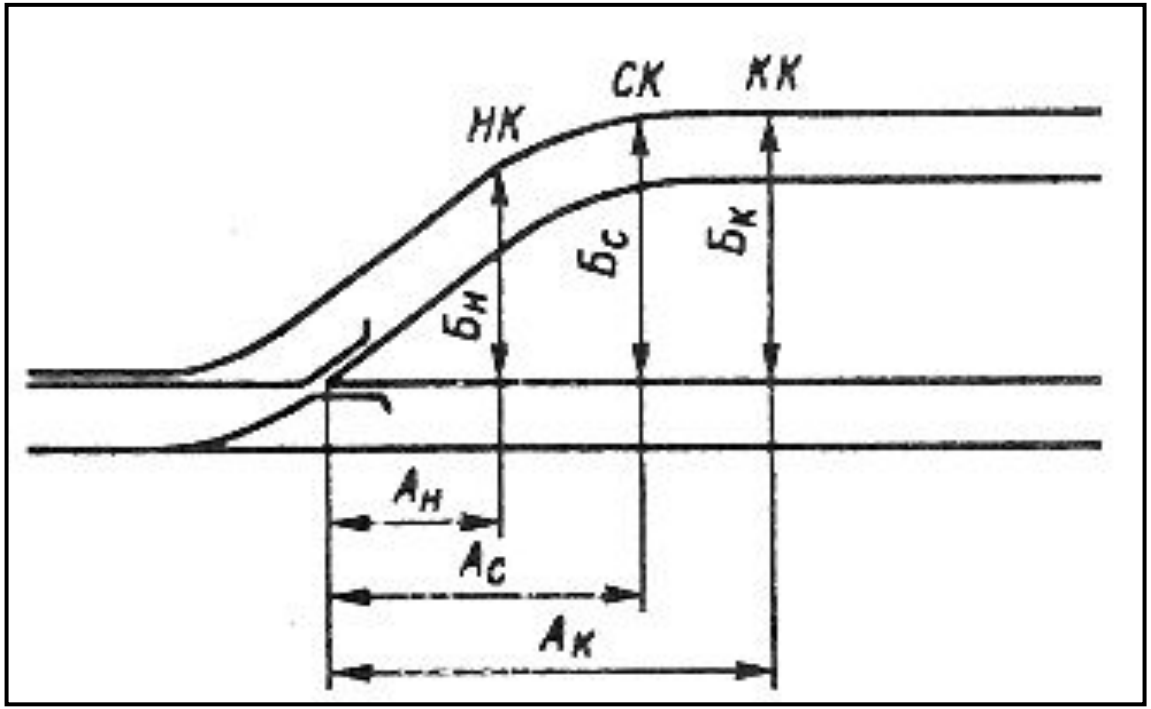
Расположение стрелочного перевода на станционных путях	Отклонения от нормативных значений ординат, мм			Ограничение скорости по боковому направлению при нарушении норм содержания, км/ч
	в сторону увеличения	в сторону уменьшения	разность отклонений в смежных точках	
Главные пути	2	10	2	25
Приёмо-отправочные пути				
Станционные (кроме главных и приёмо-отправочных) пути	4	15	4	15
Пути необщего пользования				

Примечание: **при наличии бокового износа рельсов разрешается содержать ординаты сверх указанных отклонений меньшими на величину бокового износа, но не более 5 мм.**

Содержание переводных кривых на стрелочных переводах (часть 2)

Обратное возвышение рельсов в переводных и закрестовинных кривых, мм	Допускаемая скорость, км/ч
21 - 40	не более 15
более 40	закрывается движение

Схема разбивки закрестовинной кривой



Закрестовинная кривая это криволинейный участок пути, соединяющий прямой участок пути вне стрелочного перевода и конец стрелочного перевода.

Ордината от рабочей грани внутреннего рельса прямого пути до рабочей грани наружного рельса кривой:

Бн – в начале кривой;

Бс – в середине кривой;

Бк – в конце кривой (равна ширине междупутья).

Расстояние от математического центра крестовины:

Ан – до начала кривой;

Ас – до середины кривой;

Ак – до конца кривой.

Допускаемые скорости движения поездов в зависимости от наличия дефектных (негодных) деревянных переводных брусьев в «кусте» (часть 1)

План линии	Тип рельсов	Число дефектных (негодных), не обеспечивающих нормативных параметров геометрии рельсовой колеи, брусьев в «кусте»	Скорость движения поездов, км/ч
Прямые и кривые радиусом 650 м и более	Р50 и легче	3	40
		4	25
		5 и более	15 или движение закрывается*
	Р65, Р75	4	40
		5	25**
		6 и более	15 или движение закрывается*

Допускаемые скорости движения поездов в зависимости от наличия дефектных (негодных) деревянных переводных брусьев в «кусте» (часть 2)

План линии	Тип рельсов	Число дефектных (негодных), не обеспечивающих нормативных параметров геометрии рельсовой колеи, брусьев в «кусте»	Скорость движения поездов, км/ч
Кривые радиусом менее 650 м	Р50 и легче	3	25
		4 и более	15 или движение закрывается*
	Р65, Р75	4	25
		5 и более	15 или движение закрывается*

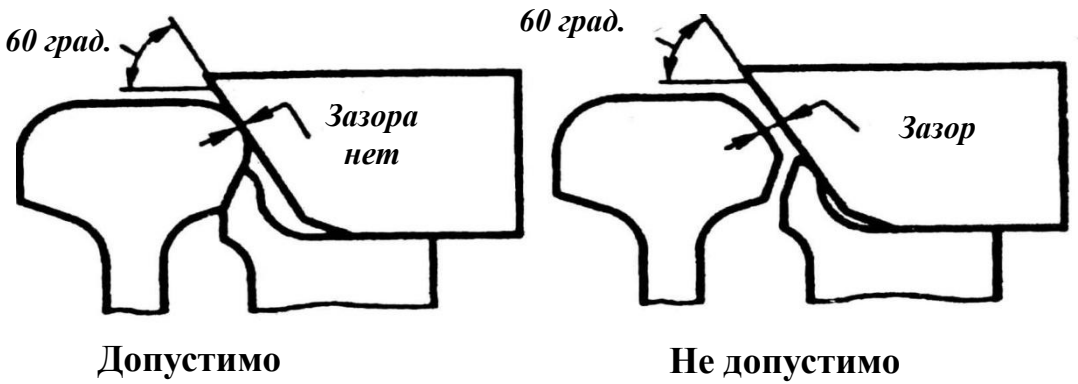
Допускаемые скорости движения поездов в зависимости от наличия дефектных (негодных) деревянных переводных брусьев в «кусте» (часть 3)

*** движение закрывается, если ширина колеи превышает 1545 мм или на трех и более деревянных брусьях в "кусте" подошва рельсов выходит из реборд подкладок.**

**** на стрелочных переводах по боковому направлению скорость движения ограничивается до 15 км/ч или движение закрывается.**

В зоне острия остряков во всех случаях не допускается наличие двух расположенных подряд дефектных (негодных) брусьев, не обеспечивающих нормативных параметров содержания геометрии рельсовой колеи,

Взаимное положение остряка и рамного рельса



Допустимо

Не допустимо

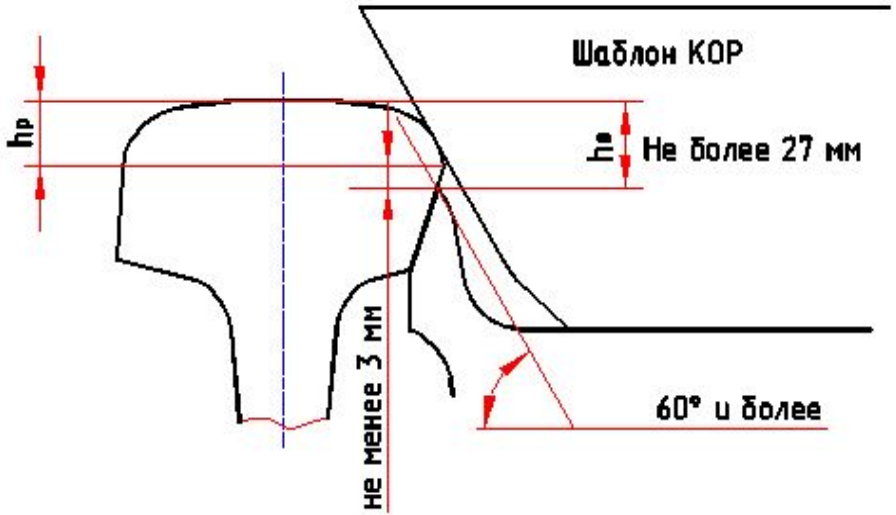
Взаимное положение остряка и рамного рельса контролируется универсальным шаблоном модели 00316 или шаблоном КОР («Контроль остряка и рамного рельса»).

Измерение производится в двух контрольных точках: в острие остряка и на расстоянии 450 мм от него для стрелок марки 1/22;
350 мм – для стрелок марки 1/18;
200 мм – для обыкновенных и симметричных стрелок марок 1/11 и 1/9;
120 мм – для симметричных стрелок марки 1/6 и перекрестных переводов марки 1/9.

При наличии зазора между наклонной гранью шаблона и головкой рамного рельса должны быть приняты незамедлительные меры по его ликвидации.

До ликвидации неисправности, стрелочный перевод закрывается для движения поездов в противошерстном направлении.

Требования к взаимному положению остряка и рамного рельса (часть 1)



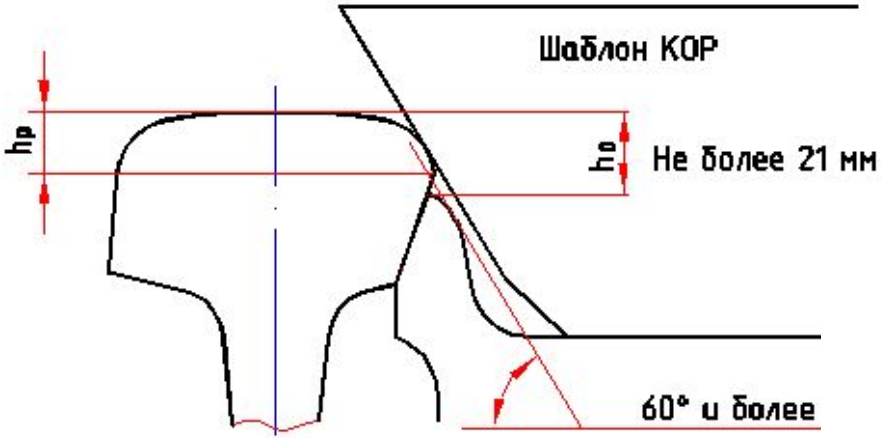
ho - расстояние от верха головки рамного рельса до верха острия остряка (величина понижения остряка относительно рамного рельса);
hp - расстояние от верха головки рамного рельса до верхней кромки строганной ее части.

В пределах нормативного износа головки остряка и рамного рельса безопасность прохода подвижного состава в зоне острия остряка будет обеспечена при соблюдении следующих условий.

1. Верх головки остряка в острие должен быть ниже верхней грани строганной части головки рамного рельса не менее чем на 3 мм, но не ниже 27 мм относительно верха головки рамного рельса.

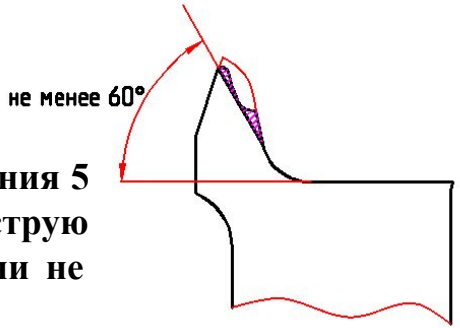
2. Взаимное положение острия остряка и рамного рельса должно соответствовать требованиям шаблона КОР в зоне от острия остряка до его сечения 5 мм.

Требования к взаимному положению остряка и рамного рельса (часть 2)

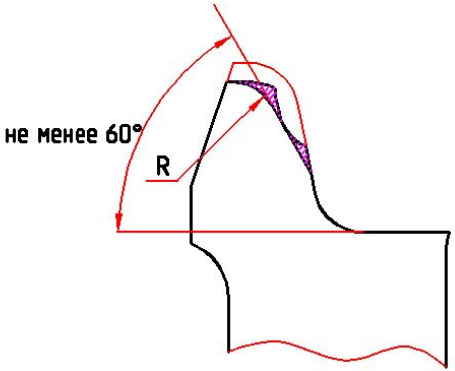


3. В сечении остряка 5 мм верх головки остряка должен быть не выше верхней грани строганной части головки рамного рельса, но не ниже 21 мм относительно верха головки рамного рельса.

Профиль остряка от острия до сечения 5 мм после шлифовки



Профиль остряка от сечения 5 до сечения 20 мм после шлифовки



4. На участке от острия остряка до его сечения 5 мм верх головки остряка должен иметь острую вершину, а угол наклона боковой рабочей грани не менее 60 град.

Требования к взаимному положению остряка и рамного рельса (часть 3)

5. Продольном направлении головка остряка должна иметь плавное понижение к острию без образования обратных уклонов. При этом понижение верха головки остряка относительно верха головки рамного рельса по длине остряка не должно превышать:

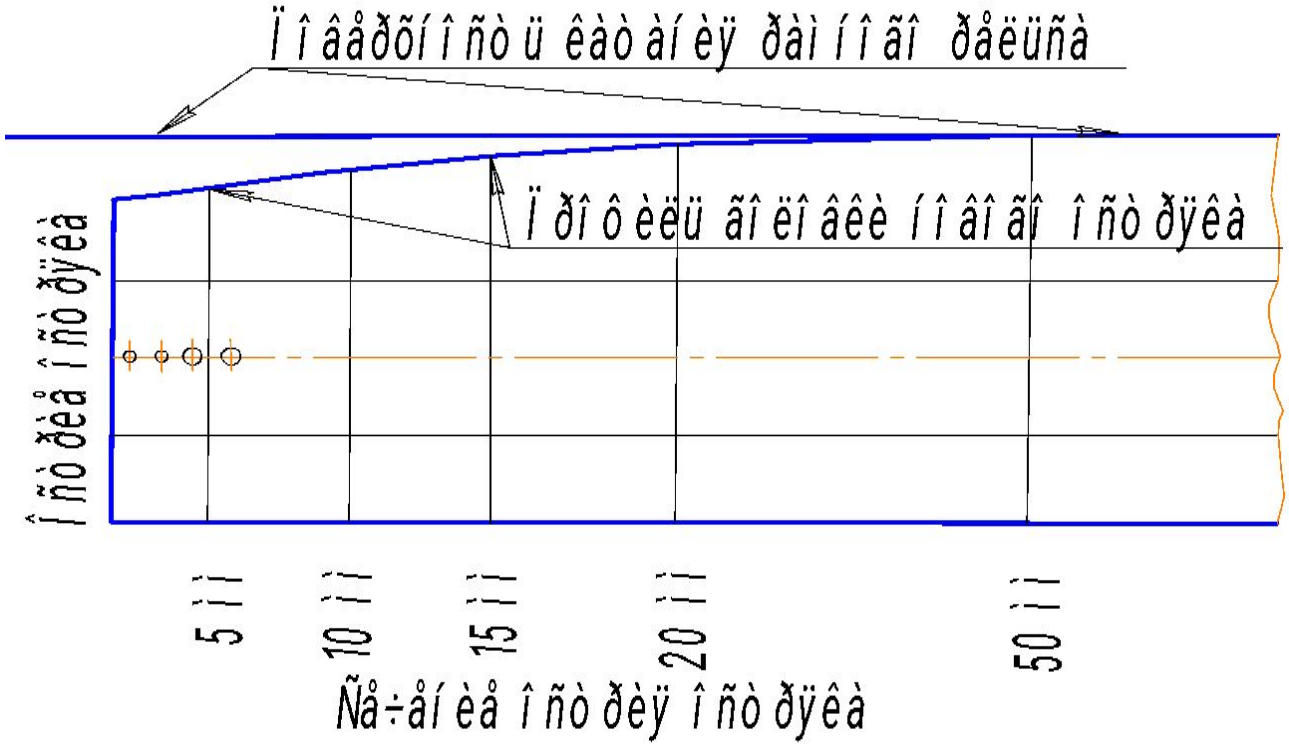
Ширина головки остряка по верху, мм	Острие остряка	5	10	15	20	50
Понижение верха головки остряка в эксплуатации, мм	Не более 27	Не более 21	11 …15	6 … 10	4 … 6	не более 2 мм
Понижение верха головки остряка проектное, мм	25	17	13	9	5	0

6. Если для обеспечения уклона верха головки остряка к его острию необходимо его понижение в острие относительно рамного рельса больше чем на 27 мм, то фактическое острие остряка необходимо перенести в сторону первой рабочей тяги.

7. От сечения остряка 5 мм до сечения 20 мм верх головки остряка должен иметь сопряжение с боковой гранью плавным скруглением.

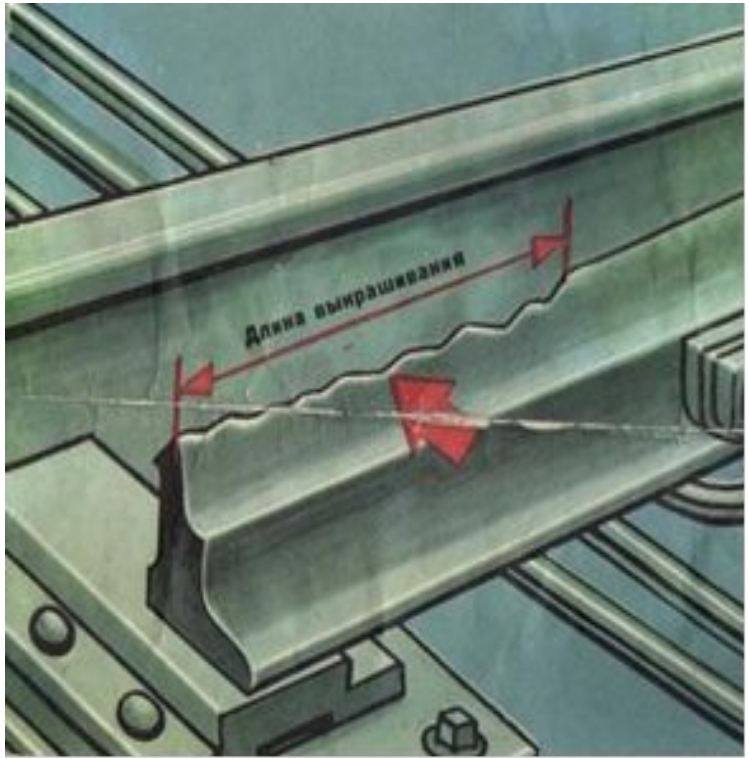
8. На участке от острия до сечения остряка 50 мм не должно быть уступов более 3 мм на боковой рабочей грани головки остряка.

Требования к взаимному положению остряка и рамного рельса (часть 4)



Прямолинейность поверхности катания отшлифованного остряка контролируется с помощью линейки длиной 1 м, которая прикладывается наверх головки остряка между контрольными точками. При установке линейки между соседними контрольными метками зазор между линейкой и поверхностью головки не должен быть более 1 мм.

Выкрашивание остряка (часть 1)



Выкрашивание – поверхностное разрушение рельса в местах контакта с колесами, выражающееся в образовании поверхностных или подповерхностных трещин контактной усталости, развитие которых приводит к отслаиванию и отделению частиц металла.

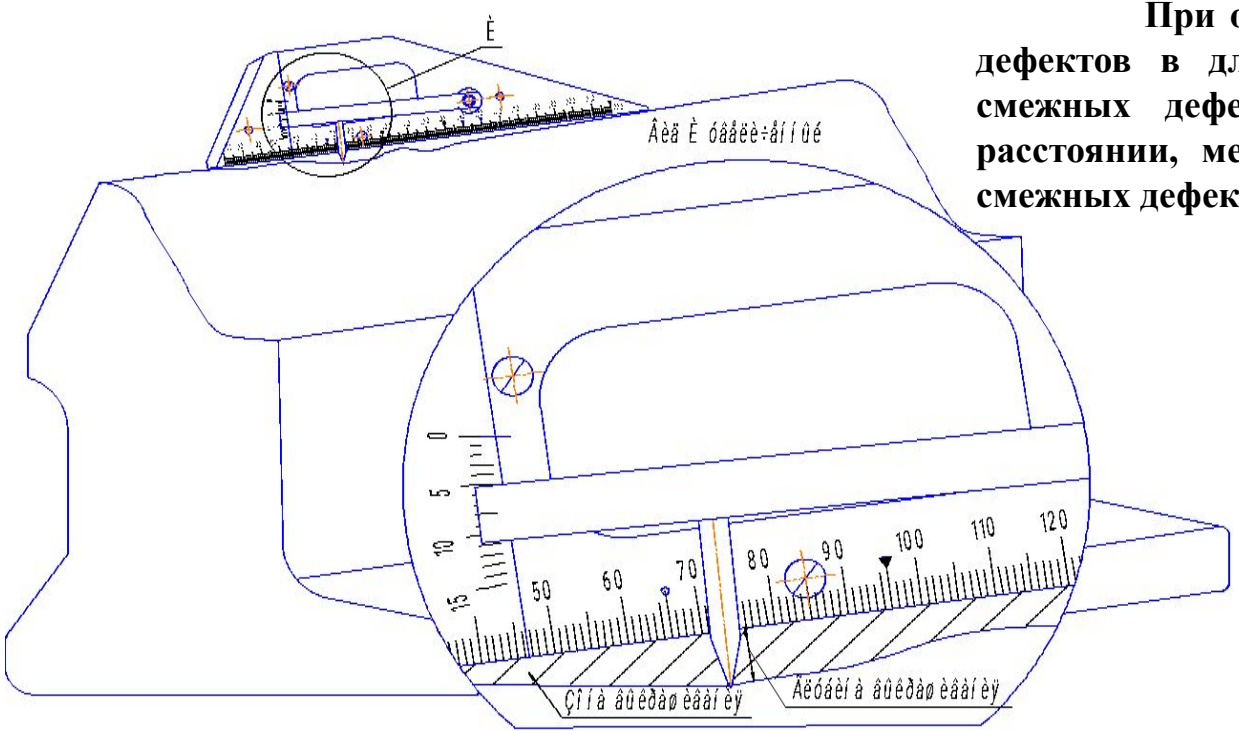
Не допускается выкрашивание остряка от острия до первой стрелочной тяги или подвижного сердечника глубиной более 3 мм, при котором создается опасность набегания гребня, и во всех случаях на железнодорожных путях общего пользования, а на железнодорожных путях необщего пользования для стрелочных переводов марки 1/7 и положе, симметричных – марки 1/6, выкрашивание от острия остряка, а также в других его сечениях длиной:

на главных железнодорожных путях – 200 мм и более;

на приемо-отправочных железнодорожных путях – 300 мм и более;

на прочих станционных железнодорожных путях – 400 мм и более.

Выкрашивание остряка (часть 2)



При образовании цепочки из отдельных дефектов в длину дефекта включаются те из смежных дефектов, которые расположены на расстоянии, меньшем длины наименьшего из 2 смежных дефектов.

Конструкция бесстыкового пути

ОАО "РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ"

РАСПОРЯЖЕНИЕ
от 14 декабря 2016 г. N 2544 р
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ И ВВЕДЕНИИ В ДЕЙСТВИЕ ИНСТУКЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ, УКЛАДКЕ, СОДЕРНИЮ И РЕМОНТУ БЕССТЫКОВОГО ПУТИ

В целях усиления требований к текущему содержанию железнодорожного пути, контролю за его состоянием, совершенствования производственных процессов по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути на основании пункта 17 Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утверждённых приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. № 286:

1. Утвердить и ввести в действие с 1 июля 2017 г. прилагаемую Инструкцию по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути.
2. Начальникам дирекций инфраструктуры, руководителям филиалов ОАО «РЖД», осуществляющим текущее содержание и ремонт железнодорожного пути, обеспечить изучение и выполнение настоящей инструкции, утверждённой данным распоряжением , причастными работниками.
3. Признать утратившей силу с 1 июля 2017 г. Инструкцию по устройству, содержанию и ремонту бесстыкового пути, утверждённую распоряжения ОАО «РЖД» от 29 декабря 2012 г. № 2788р.
4. Контроль за исполнением настоящего распоряжения возложить на заместителя начальника Центральной дирекции инфраструктуры Кучина А.В.

Старший вице-президент ОАО "РЖД"
Г.В. Верховых

Бесстыковой путь это железнодорожный путь со сварными рельсовыми плетями, у которых при изменениях температуры удлиняются или укорачиваются концевые участки длиной до 50-70 м, а на остальном протяжении возникают продольные силы, пропорциональные изменениям температуры.

Бесстыковой путь состоит из рельсовых плетей и уравнительных пролётов.

Рельсовая плеть это рельс, имеющий длину более 100 м, изготовленный сваркой более коротких рельсов.

Рельсовые плети могут быть короткими и длинными.

Короткая рельсовая плеть это плеть длиной 800 м и менее.

Длинная рельсовая плеть это плеть, изготовленная путем сварки двух и более коротких плетей, в том числе равной длине блок-участка, перегона, или неограниченной длины.

Рельсовые плети бесстыкового пути (часть 1)

На путях 1-го и 2-го классов, а также 3-го класса – при нехватке старогодных отремонтированных рельсов, плети свариваются из новых рельсов длиной до 100 м включительно. На остальных путях (3-5-го классов) плети свариваются из старогодных отремонтированных рельсов любой длины, но не короче 6,0 м.

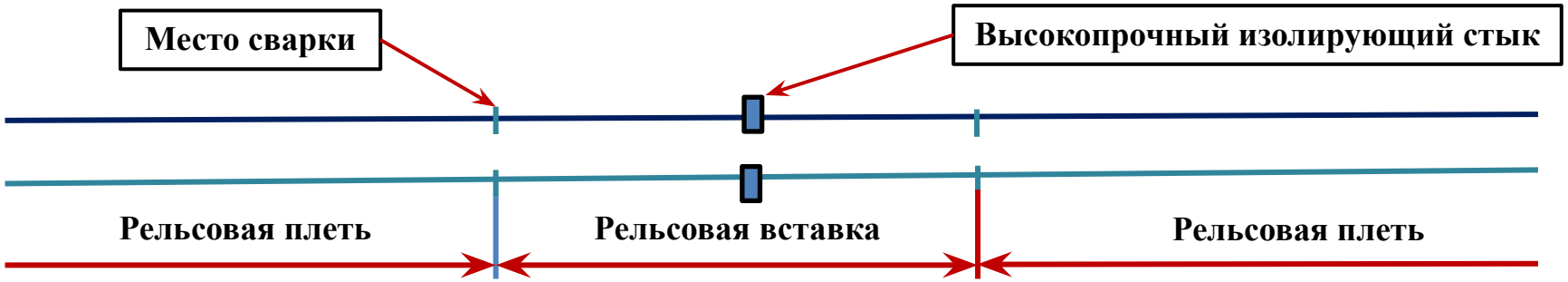
Длины плетей устанавливаются проектом. На путях 1 и 2 классов линий с высокоскоростным «В», скоростным «С», особогрузонапряженным «О» и тяжеловесным «Т» движением поездов плети из новых рельсов свариваются электроконтактным способом до длины перегона и более. Стыки, сваренные электроконтактной сваркой, должны пройти термическую обработку.

На путях всех классов плети из старогодных рельсов могут свариваться между собой до длины перегона, блок-участка и менее как электроконтактной, так и алюминотермитной сваркой.

Рельсовые плети бесстыкового пути (часть 2)

Плети, укладываемые в кривых должны иметь разную длину по наружной и внутренней нитям с тем, что бы их концы размещались по наугольнику. Не допускается забег концов плетей в стыках более 80 мм.

На участках с автоблокировкой с тональными рельсовыми цепями, не требующими укладки изолирующих стыков, или при условии вваривания в плети рельсовых вставок с высокопрочными изолирующими стыками, обеспечивающими усилие их разрыву не менее 2,3 МН, укладываются плети длиной, как правило, до перегона и более.



Рельсовые плети бесстыкового пути (часть 3)

Во всех случаях, кроме участков пути между стрелочными переводами укладываемые короткие плети не должны быть короче 350 м.

Более короткие плети, но длиной не менее 100 м, могут укладываться между стрелочными переводами. При сварке стыков на стрелочном переводе между концами плетей и стрелочного перевода укладываются уравнительные стыки

Между концами не сваренных стрелочных переводов и плетей, которые могут свариваться из старогодных отремонтированных рельсов, укладывается две пары уравнительных рельсов длиной по 12,5 м. При этом концы плетей, уравнительных рельсов и стрелочного перевода должны стягиваться высокопрочными болтами. При их отсутствии длины плетей должны быть не менее 150 м.

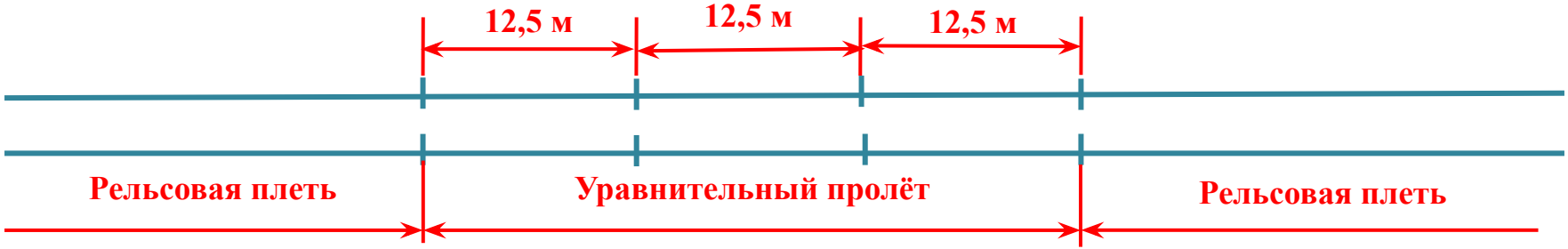
Уравнительные пролёты (часть 1)

При укладке бесстыкового пути необходимо стремиться к минимизации количества рельсовых стыков, а следовательно, числа и длин уравнительных пролетов, укладываемых между концами рельсовых плетей.

Уравнительный пролёт это участок между концами стыкуемых рельсовых плетей, включающий несколько пар уравнительных рельсов и предназначенный для компенсации за счет стыковых зазоров изменения длины концевых участков плетей при изменении температуры.

Уравнительные рельсы это рельсы, укладываемые в уравнительный пролет.

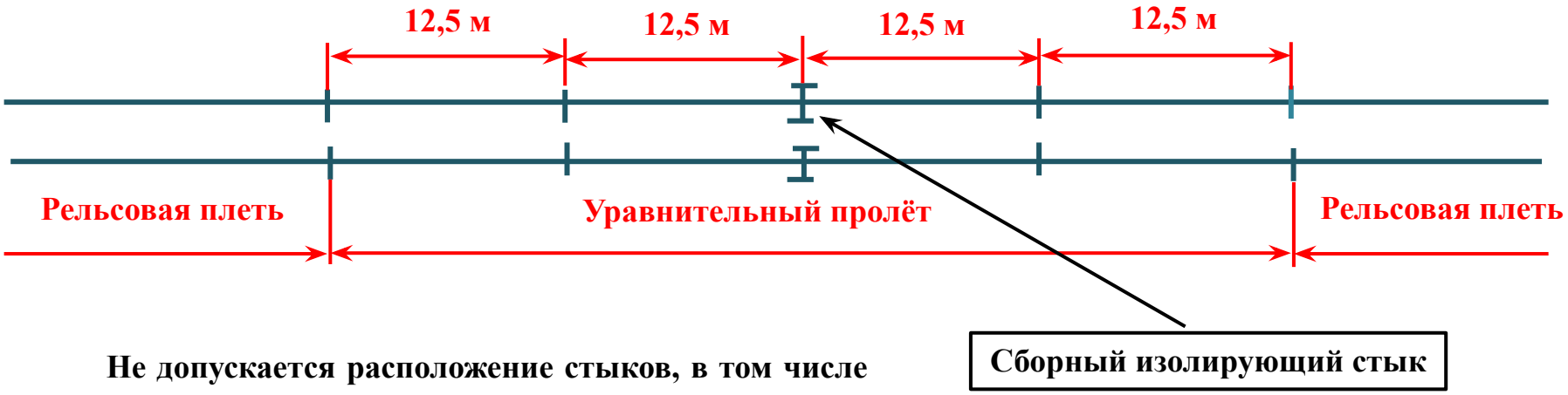
При невозможности сварки рельсовых стыков между рельсовыми плетями, независимо от их длины, при отсутствии изолирующих стыков должны быть уложены две или три пары уравнительных рельсов длиной 12,5 м. (на Октябрьской железной дороге три пары).



Уравнительные пролёты (часть 2)

В регионах с годовыми амплитудами более 110^{0}С и максимальными суточными перепадами температуры рельсов 50^{0}С и более, по согласованию с начальником службы пути, можно укладывать по четыре пары уравнительных рельсов.

При устройстве в уравнительном пролете сборных изолирующих стыков укладываются четыре пары уравнительных рельсов с расположением изолирующих стыков в середине уравнительных пролетов.



Не допускается расположение стыков, в том числе сварных, в пределах переездного настила.

Уравнительные пролёты (часть 3)

При временном закреплении плетей при температуре рельсов ниже или выше оптимальной в уравнительном пролете необходимо уложить заранее заготовленные соответственно удлиненные рельсы длиной 12,54; 12,58 и 12,62 м, или укороченные длиной 12,38; 12,42 и 12,46 м.

Уложенные в уравнительный пролет при временном закреплении плетей удлиненные или укороченные уравнительные рельсы должны быть заменены рельсами стандартной длины (12,50 м) при закреплении плетей на постоянный режим эксплуатации.

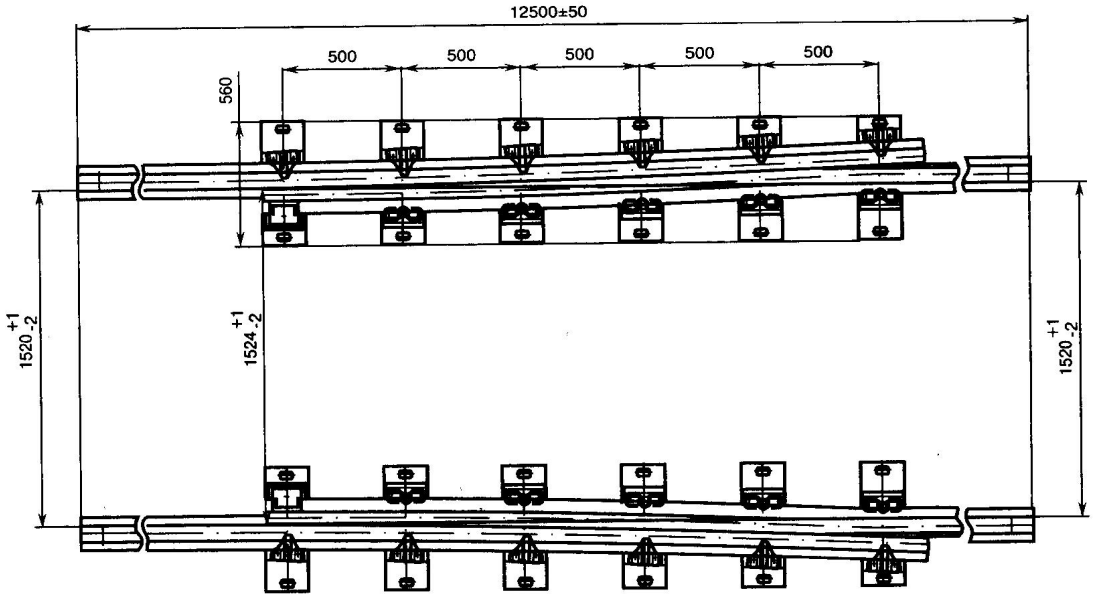
Укладка в уравнительные пролеты стандартных рельсов длиной 25,0 м, кроме отдельных случаев их размещения в зоне переездов запрещается.

Уравнительные рельсы всех типов соединяются между собой и с концами плетей только шестидырными накладками без применения графитовой смазки с обязательной установкой пружинного соединителя СРСП.

Запрещается приварка рельсовых соединителей в уравнительных пролетах, а также в местах соединения с уравнительными приборами и уравнительными стыками.

Все рельсы в уравнительных пролетах должны иметь маркировку, наносимую светлой несмываемой краской с внутренней стороны рельса, с указанием его длины при укладке, например, 12,48.

Уравнительный стык

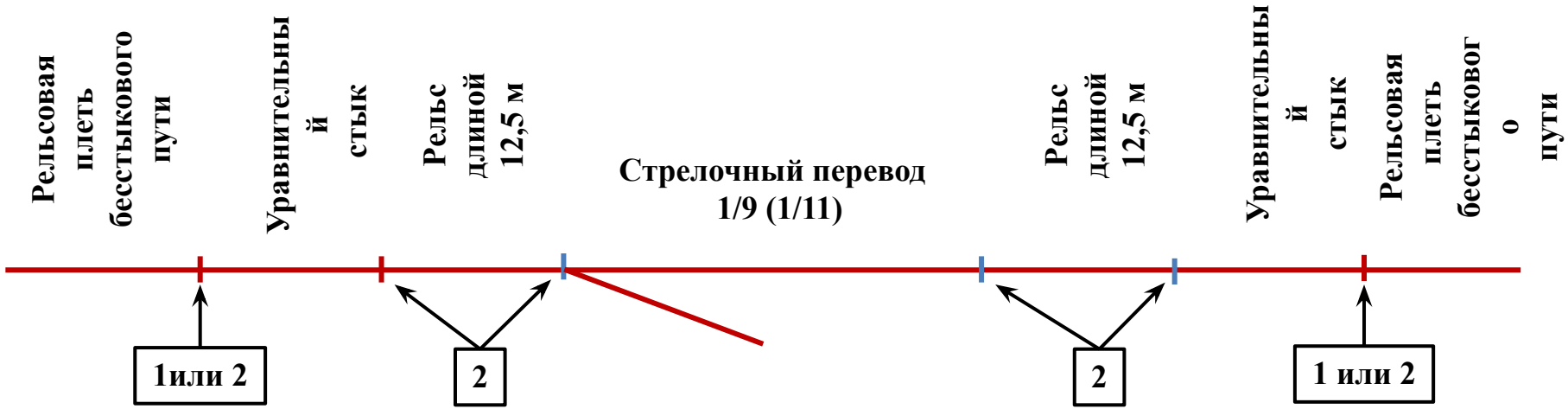


Уравнительный стык СП 848

Уравнительный стык это подвижный рельсовый стык особой конструкции для соединения рельсовых плетей на мостах или со стрелочными переводами, допускающий продольные перемещения конца одного рельса относительно другого (±270 мм – на мостах, ±50 мм – перед стрелочными переводами).

Защита сваренных стрелочных переводов, от продольных сил в рельсовых плетях бесстыкового пути осуществляется укладкой между ними, как со стороны стрелки, так и со стороны крестовины, одной пары рельсов длиной 12,5 м (без болтовых отверстий) и уравнительных стыков СП 848 с перемещением ±50 мм.

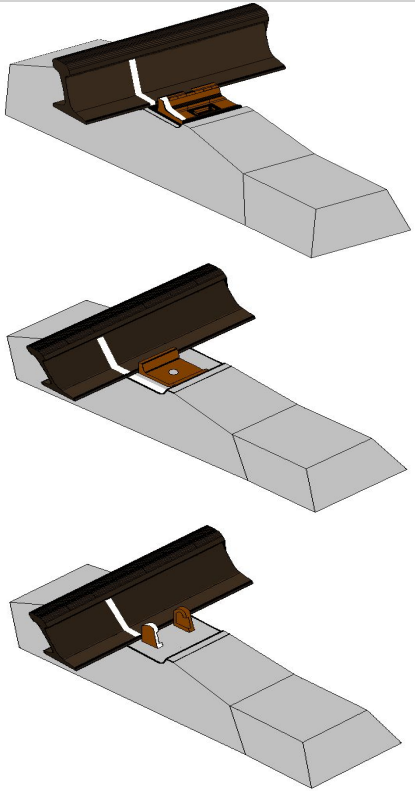
Схема стыкования плетей бесстыкового пути с одиночным обыкновенным стрелочным переводом



1 – стыки, сваренные электроконтактным способом;
2 – стыки, сваренные алюминотермитным способом.

Укладка уравнительных стыков, сварка стрелочных переводов, а также концов их с рельсами и уравнительных стыков с концами плетей и рельсов должны производиться при положительных температурах воздуха.

Контроль за угоном плетей бесстыкового пути (часть 1)



Особое внимание работники дистанций пути должны уделять предотвращению угона плетей бесстыкового пути. Угон плетей вызывает изменение температуры их закрепления и может привести к опасным концентрациям в плетях растягивающих или сжимающих усилий.

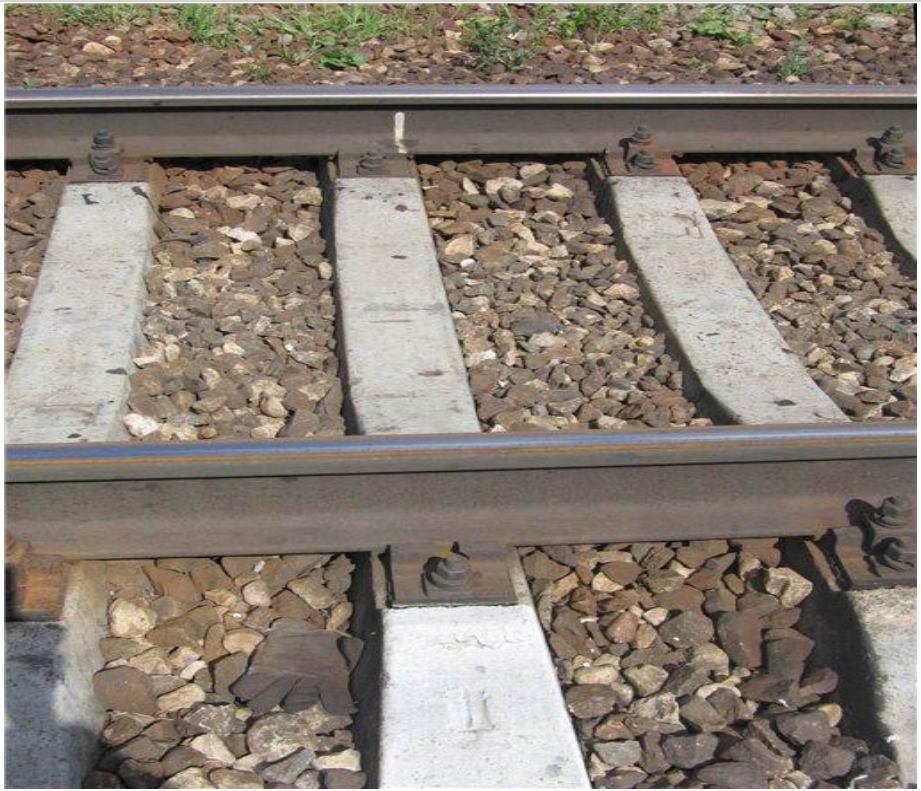
Контроль за угоном плетей осуществляется по смещению контрольных сечений рельсовой плети относительно «маячных» шпал не реже одного раза в месяц.

Эти сечения отмечают поперечными полосами шириной 10 мм, наносимыми при помощи трафаретов несмываемой светлой краской: на подошву и шейку рельсов внутри колеи

- **в створе с боковой гранью риски на подкладке подкладочных скреплений КБ65, ЖБР-65ПШМ, ЖБР-65ПШ;**
- **в створе с риской на верхней площадке шпалы для бесподкладочных скреплений ЖБР-65, ЖБР-65Ш, W-30, СМ-1;**
- **в створе с полоской на головке анкера скреплений АРС-4, Пандрол-350 и КПП-5.**

На участках с загрязнением рельсовых плетей внутри колеи разрешается наносить риски с наружной стороны колеи.

Контроль за угоном плетей бесстыкового пути (часть 2)



В качестве «маячной» шпалы выбирается шпала, расположенная на против пикетного столбика или километрового столба.

С учетом наличия в бесстыковом пути «дышащих» участков (подвижных концов) плетей при расположении первой (последней) «маячной» шпалы (по ходу километров) на расстоянии менее 60 м от конца плети подвижки ее относительно этой шпалы, при определении изменений длины участка плети между первой и второй «маячными» шпалами, не учитываются.

Верх концов «маячных» шпал с наружных сторон рельсовой колеи за пределами скреплений окрашивается яркой краской. «Маячная» шпала всегда должна быть хорошо подбита.

Контроль за угоном плетей бесстыкового пути (часть 3)

При скреплениях КБ65 закладные болты на ней должны быть затянуты и установлены клеммы с укороченными ножками.

При скреплениях АРС-4 типовой подклеммник должен быть заменен на подклеммник для «маячных» шпал, а монорегулятор установлен на 3-ю позицию.

При отсутствии клемм с укороченными ножками (КБ65), подклеммников для «маячных» шпал (АРС-4), клеммы на «маячных» шпалах со скреплениями КБ65, а также клеммы и монорегуляторы скреплений АРС-4 на «маячных» шпалах не устанавливаются.

При скреплениях ЖБР-65, ЖБР-65Ш, ЖБР-65ПШМ, ЖБР-65ПШ и СМ-1 клеммы на «маячных» шпалах переворачиваются усами вверх и жестко закрепляются, а при скреплениях W-30, Пандрол-350 и КПП-5 клеммы устанавливаются в монтажное положение и закрепляются.

Независимо от конструкции скреплений типовые подрельсовые прокладки-амортизаторы на «маячных» шпалах заменяются полиэтиленовыми или другими с низким коэффициентом трения.

Контроль за угоном плетей бесстыкового пути (часть 4)

Контроль по «маячным» шпалам должен быть дополнен контролем по поперечным створам, закрепленным постоянными реперами.

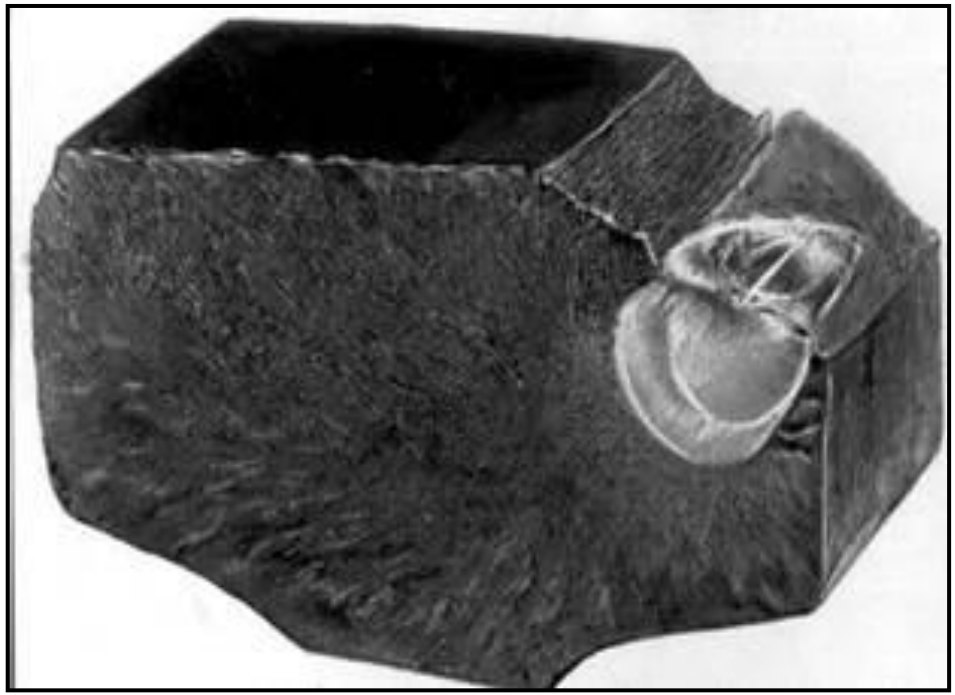
Створ образуется леской, натягиваемой между двумя расположенными друг против друга реперами (на одной оси, перпендикулярной продольной оси пути).

Начальное положение плети относительно лески фиксируется риской по краске, нанесенной на нерабочей верхней части головки рельса, предварительно очищенной от грязи. Положение лески на реперах фиксируется риской, наносимой по несмываемой краске, которой должна быть окрашена площадка на репере, к которой прикладывается леска диаметром 0,2-0,5 мм. Расстояние между леской и головкой рельса не должно превышать 3 см.

Для каждой плети створы должны иметь нумерацию, которая наносится по ходу километров, номер створа указывается на шейке рельса с наружной стороны. Створы оборудуются в местах близких к «маячным» шпалам (±10 м).

Короткие плети оборудуются тремя створами, в том числе на концах (не ближе 60 м от концов) и в средней части плети. Длинные плети оборудуются створами на их концевых участках и далее через каждые 400 м. На спусках и подъемах с уклонами более 10‰, перед кривыми и в кривых радиусами 650 м и менее, на участках рекуперативного торможения, проверки тормозной системы поезда, створы устанавливаются через 200 м.

Краткосрочное восстановление целостности рельсовой плети (часть 1)



При обнаружении в рельсовой плети опасного дефекта должны быть приняты меры по его устранению и восстановлению целостности плети.

Восстановление производится в два или три этапа, включающих: краткосрочное, временное и окончательное.

При внутренней поперечной трещине в головке (дефекты 21.2, 22.2), если границы трещины по дефекту выходят за середину головки рельса (за вертикальную ось симметрии рельса), или указанные дефекты вышли на поверхность рельса, а также при сквозном поперечном изломе рельса по этим же дефектами образовавшемся зазоре до 40 мм, для пропуска нескольких поездов может проводиться краткосрочное восстановление плети.

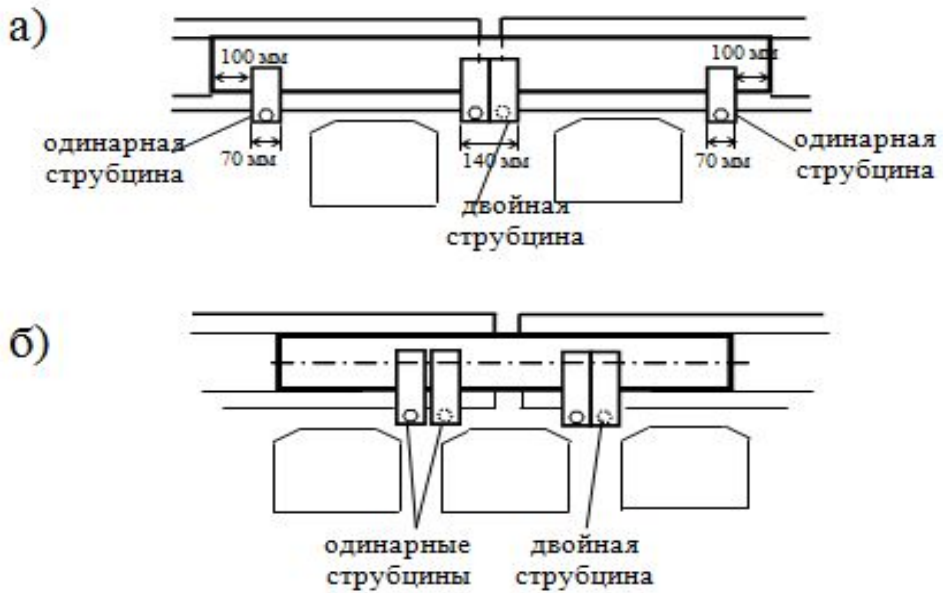
Краткосрочное восстановление целостности рельсовой плети (часть 2)

При краткосрочном восстановлении на плети бесстыкового пути, уравнительном рельсе или месте временного восстановления, расстояние от стыка до места излома (трещины), должно быть не менее 4,5 м а на участках движения тежеловесных поездов не менее 6 м. При этом расстояние до сварного стыка должно быть не менее 3 м.

Место работ по краткосрочному восстановлению целостности рельсовой плети ограждается сигналом остановки . Работами руководит дорожный мастер.

Схемы установки струбцин ПСС-36 (путевых соединителей стыков)

Одинарная (2 шт. шириной 70 мм) и двойная (1 шт. шириной 140 мм) струбцины ПСС-36



Схемы установки струбцин ПСС-36: а) при дефекте или изломе плети в середине шпального ящика; б) при дефекте или изломе плети над шпалой

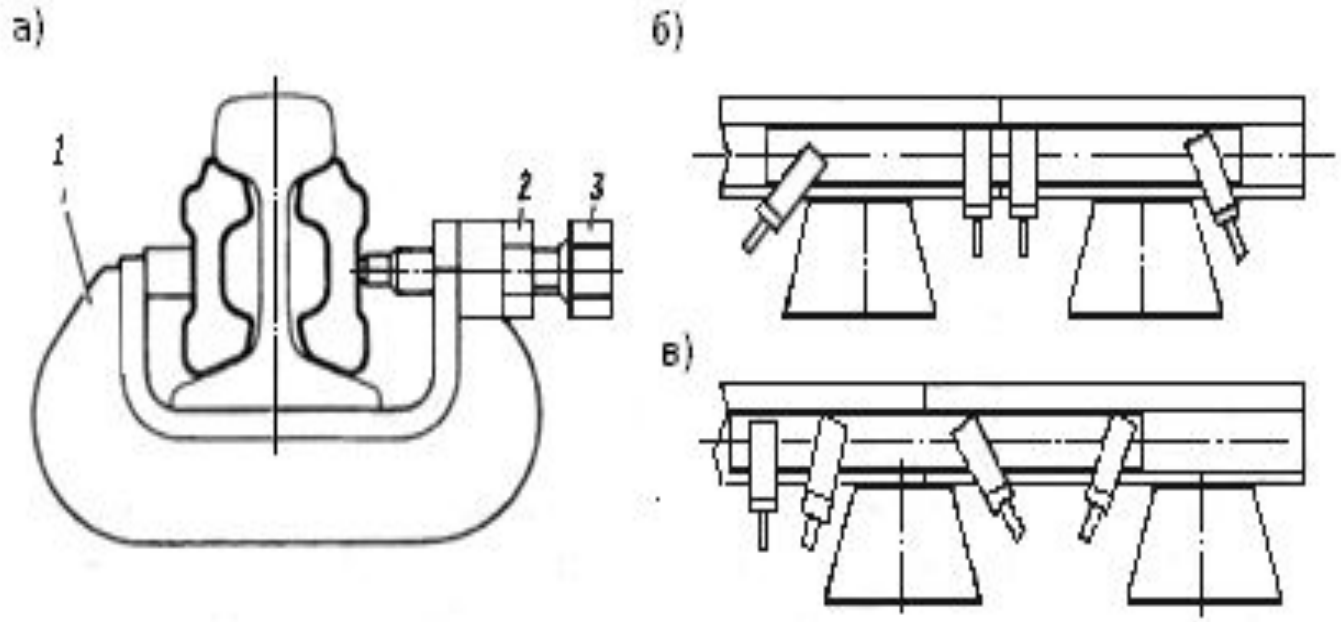
Использование струбцин ПСС-36 при краткосрочном восстановлении рельсовых плетей

Скорость движения по участку, где произведено краткосрочное восстановление плети с использованием струбцин ПСС-36, при зазоре в месте излома 25 мм и менее, не должна превышать 50 км/ч, а при зазоре более 25 мм (25-40 мм) – 25 км/ч.

На линиях «В» и «С» для поездов типа «Сапсан», «Дезиро», «Аллегро» и др. с осевой нагрузкой не более 18 т/ось при зазоре в месте излома до 25 мм скорость их движения по участку, где произведено краткосрочное восстановление плети с использованием струбцины ПСС-36, не должна превышать 70 км/ч.

На путях 1 и 2 классов линий «О» и «Т» струбцины ПСС-36 при краткосрочном восстановлении плетей могут находиться в пути не более 3-х часов, а на путях 3-5 классов линий «П», «Г» и «М» не более 6 часов, в течение которых должно быть организовано временное или окончательное восстановление плети.

Схема установки струбцин конструкции ПТКБ ЦП



1 – струбцина; 2 – гайка М27; 3 – болт М27

Струбцина по проекту ПТКБ ЦП (а) и схемы установки струбцин при изломе между шпалами (б)и на шпале (в)

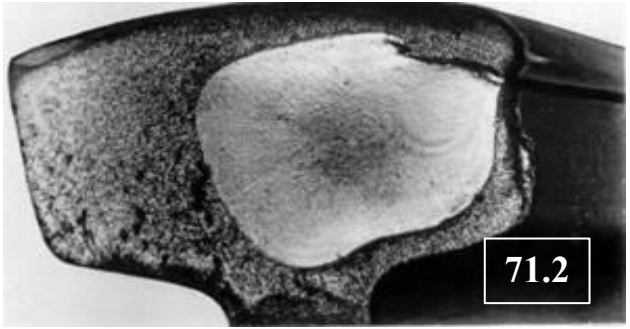
Использование струбцин ПТКБ ЦП при краткосрочном восстановлении рельсовых плетей

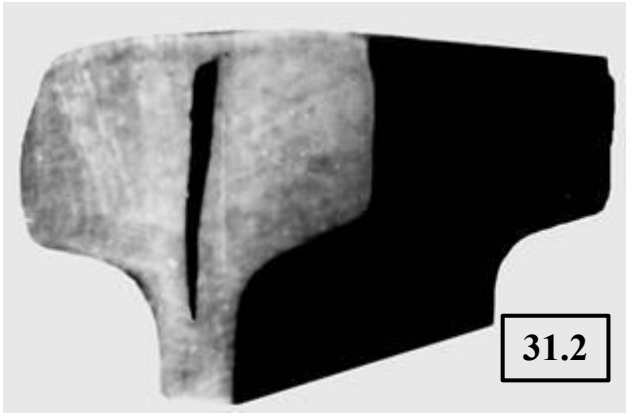
Струбцины ПТКБ ЦП рекомендуется применять на путях 3-5 классов линий «П», «Г» и «М».

Скорость движения поездов по участку, где краткосрочное восстановление производилось с использованием струбцин ПТКБ ЦП, не должна превышать 25 км/ч, а время нахождения их в пути - не более 3-х часов, в течение которых должно быть организовано временное или окончательное восстановление плети.

При этом стык должен находиться под непрерывным наблюдением специально выделенного работника, по должности не ниже бригадира пути, который, как и при струбцинах ПСС-36, должен следить за раскрытием зазора в стыке и в случае превышения им 40 мм или дальнейшего разрушения рельса в месте излома остановить движение поездов.

Дефекты рельсов при которых запрещается проводить краткосрочное восстановление плети

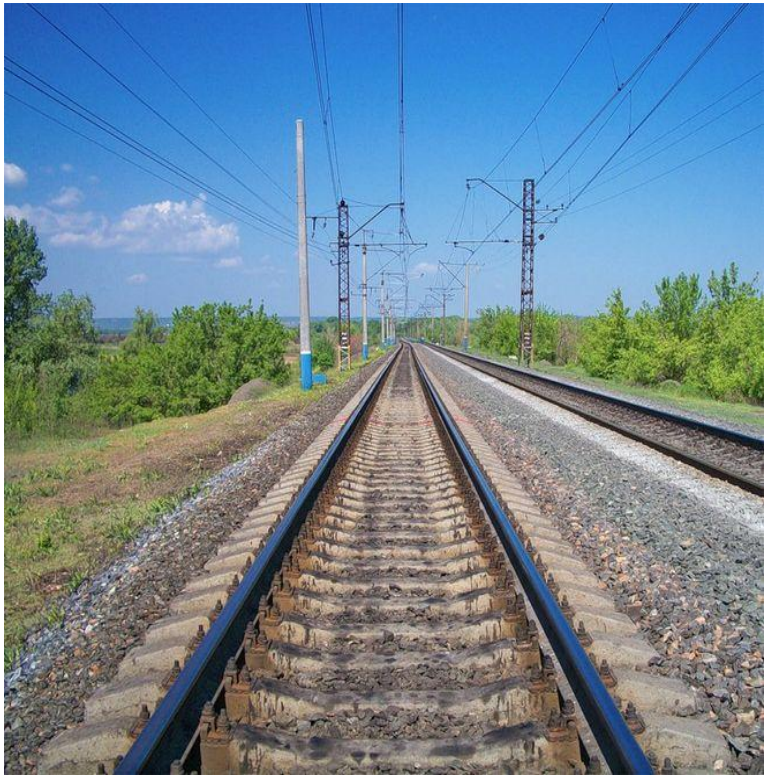




Если трещина или излом произошли по дефектам 24.2, 25.2, 26.3, 26.4, 27.3, 27.4, 30.2, 31.2, 50.2, 55.2, 56.3, 56.4, 57.3, 57.4, 60.2, 65.2, 66.3, 66.4, 67.3, 67.4, 69.2, 70.2, 71.2, 72.2, 74.2, 75.2, 76.3, 76.4, 77.3, 77.4, 79.2, 99.2 или были обнаружены два и более дефекта 21.2, 22.2 между двумя сварными стыками, т.е. на одном рельсе, или при их сквозном изломе образовался зазор более 40 мм, ставить на дефектное место накладки, сжатые струбцинами, запрещается. В этих случаях должно сразу же производиться временное или окончательное восстановление целостности рельсовой плети.

Если внутренняя трещина по дефектам 21.2, 22.2 не выходит на поверхность, а границы ее за середину головки рельса, допускается устанавливать на поврежденное место шестидырные накладки с четырьмя болтами так, чтобы середина накладки совмещалась с дефектом. При этом отверстия под два средних болта не сверлятся во избежание развития дефекта в их сторону. После постановки накладок поезда пропускаются с установленной скоростью.

Временное восстановление целостности рельсовой плети (часть 1)



При временном восстановлении из рельсовой плети должна быть вырезана часть рельса с дефектом и вместо нее уложен рельс длиной 8-11 м.

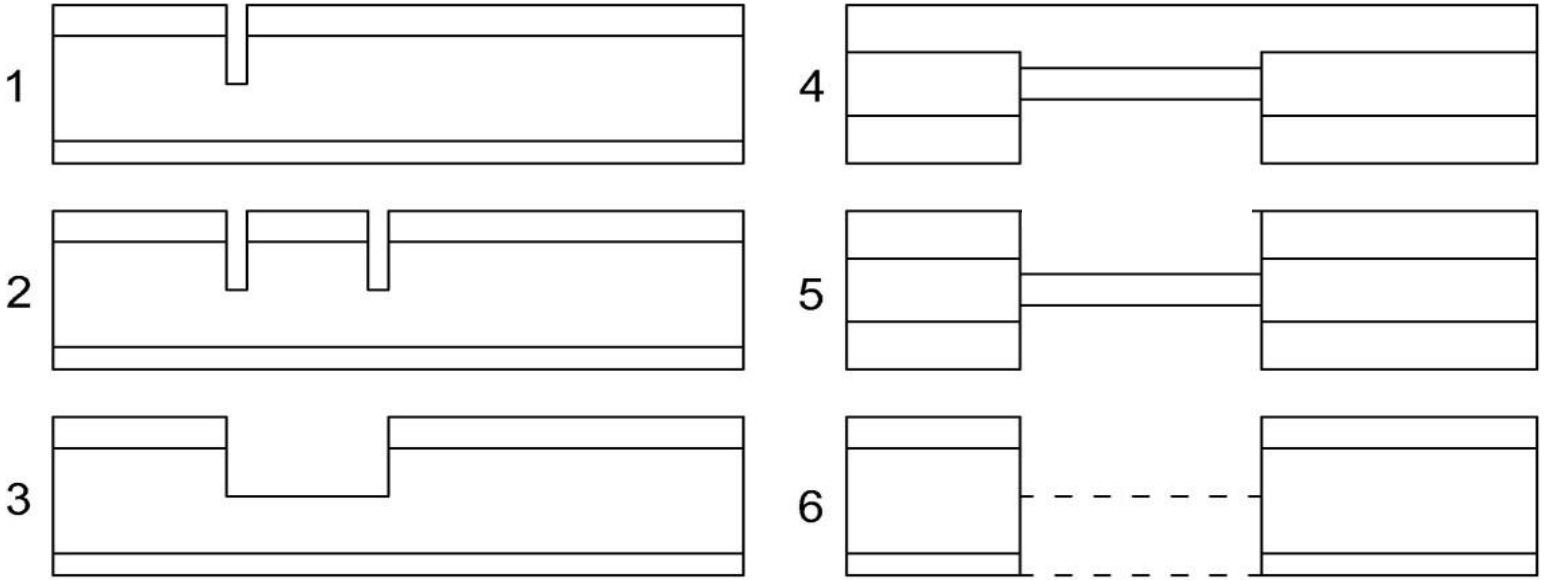
Перед вырезкой дефектного места должно быть произведено сплошное подтягивание до нормативного значения болтов (шурупов) на протяжении 50 м в обе стороны от места вырезки.

Болтовые стыки должны располагаться на расстоянии не менее чем 3 м от ближайшего сварного стыка.

Концы укладываемого рельса соединяют с образовавшимися концами рельсовой плети шестидырными накладками, стягиваемыми полным комплектом болтов.

При температуре рельсовой плети выше температуры ее закрепления в ней действуют сжимающие силы. В таких случаях необходимо сначала вырезать газовым резаком кусок рельса длиной 10-20 см в месте дефекта, а затем на требуемых расстояниях обрезать концы плетей рельсорезным станком.

Последовательность вырезки автогеном рельса из рельсовой плети



1-3 - расположение резов при виде сбоку; 4-5 - расположение резов в плане; 6 - последовательно выжигаемая часть шейки рельса (обозначена пунктирной линией).

Восстановление целостности рельсовой плети (часть 2)

Каждый временно уложенный рельс (в местах временного восстановления) на расстоянии 500-1500 мм от начала его по ходу километров пути маркируется путем нанесения с внутренней стороны рельса светлой несмываемой краской длины рельса в метрах, даты укладки и температуры рельса при его укладке, например: 8.36-05.03.14 (-10).

Работы по временному восстановлению плетей должны производиться в специальные «окна». Работами руководит дорожный мастер.

При восстановлении пути после выброса или сдвига, участки рельсовых плетей в месте наибольшего остаточного искривления должны быть вырезаны и заменены рельсами с соответствующим износом и пропущенным тоннажём.

Окончательное восстановление целостности рельсовой плети (часть 1)

Окончательное восстановление рельсовых плетей заключается:

- **в вырезке части плети с дефектом, в том числе взятым в накладки, или в изъятии рельса, уложенного при временном восстановлении, и вваривании вместо них рельсовой вставки без болтовых отверстий электроконтактным способом;**
- **сваривании алюминотермитной сваркой временно уложенного рельса длиной 8-11 м с болтовыми отверстиями с образовавшимися концами рельсовой плети.**

Рельсовая вставка должна быть одинаковой по износу и качеству металла с рельсовой плетью и иметь пропущенный тоннаж, не превышающей 100 млн. тонн брутто, тоннаж , пропущенный по плети.

Окончательное восстановление целостности рельсовой плети (часть 2)

На путях 1 и 2 классов линий «В», «С», «О», «Т» работы по восстановлению целостности плетей сваркой выполняются преимущественно машинами ПРСМ.

На остальных путях и линиях восстановление целостности плетей производится преимущественно алюминотермитной сваркой.

Восстановление целостности плетей сваркой должно производиться при температуре закрепления плети ±5°С.

Разрешается восстанавливать плети при температуре рельсов выше ее температуры закрепления, но не более чем на 10°С.

Если работы выполняются при температуре ниже температуры закрепления плети более чем на 5°С, то необходимо восстановить ее температуру закрепления на участке производства работ.

Окончательное восстановление целостности рельсовой плети (часть 3)

Короткие плети или участки длинных плетей, имеющие на протяжении 800 м три и более, а на протяжении 400 м два и более мест временного восстановления, после восстановления сваркой ПРСМ или АЛТС должны быть перезакреплены с восстановлением оптимальной температуры закрепления.

При меньшем количестве мест окончательного восстановления плетей сваркой, восстановление оптимальной температуры закрепления плетей на участке производства работ должно выполняться:

- если работы (независимо от способа сварки) выполняются при температуре рельсов соответствующей $t_{опт}\pm5^0$С, после их завершения на участке производства работ плюс по 100 м с обеих его сторон должна быть выполнена регулировка напряжений;

- если работы по сварке выполняются при температурах выше или ниже $t_{опт}\pm5^0$С, то плети на участке производства работ должны быть введены в $t_{опт}\pm5^0$С.

Окончательное восстановление плети сваркой производится под руководством начальника участка при работе на перегоне и главных путях станций, дорожного мастера - при работе на станционных путях.

Сварка с подтягиванием привариваемой плети.

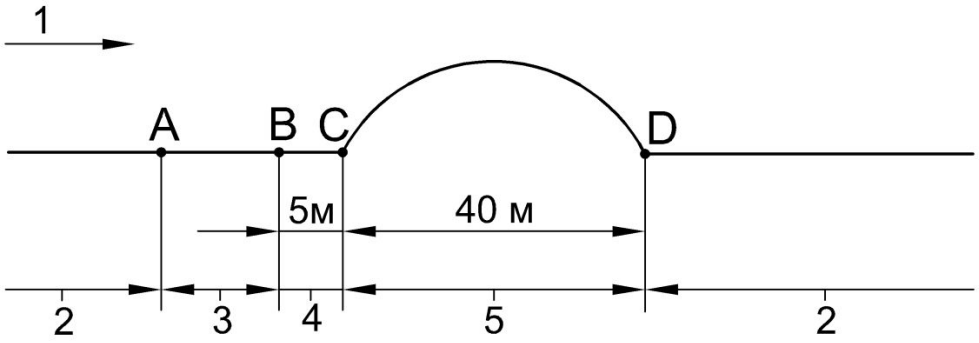
ПРСМ-3

Сварка с подтягиванием привариваемой плети производится при расположении места восстановления на расстоянии не более 150 м от конца плети.

Порядок производства работ:

1. **Раскрепление короткой части плети (длиной до 150 м) и вывешивание её на каждой 15-ой шпале на парные пластины или ролики диаметром 20÷22 мм.**
2. **Вырезка куска рельса с дефектом (удаление временного рельса с обрезкой концов плетей с болтовыми отверстиями).**
3. **Укладка заранее подготовленной рельсовой вставки.**
4. **Сварка рельсовой вставки с лежащей в пути плетью.**
5. **Сварка вывешенной короткой части плети (длиной до 150 м) с другим концом рельсовой вставки методом подтягивания.**
6. **Снятие парных пластин или роликов и закрепление подтягиваемой части плети.**

Сварка с предварительным изгибом привариваемой плети (часть 1)



A, B - места сварки; C, D - начало и конец изгиба плети; 1 - направление движения ПРСМ; 2 - рельсовая плеть не раскрепляется; 3 - вставка; 4 - скрепления ослабляются; 5 – клеммы снимаются или устанавливаются в монтажное положение.

Порядок производства работ:

1. **Раскрепление части плети (на участке *BC* длиной 5 м для облегчения перемещения плети гайки болтов скреплений КБ65 ослабляют на несколько оборотов, клеммы скреплений типа ЖБР-65 переворачивают на 180° и затягивают усилием 100-150 Н·м, а монорегулятор скреплений АРС-4 устанавливается на первую позицию; на участке *CD* длиной 40 м клеммы скреплений КБ65 и АРС-4 снимаются, а клеммы скреплений типа ЖБР устанавливаются в монтажное положение).**

2. **Подготовка рельсовой вставки (длина рельсовой вставки должна соответствовать расстоянию между точками А, В (l_{A-B}), плюс запас на сварку 2-х стыков, на косой рез два раза (всего 2 мм) и плюс запас на статочную стрелу изгиба (5-6 мм), т.е. $l_{вст} = l_{A-B} + 2\delta + 2 + 5$, мм.**

Сварка с предварительным изгибом привариваемой плети (часть 2)

3. Сварка вставки с концами плети в сечении А (после сварки в сечении А забег конца рельсовой плети относительно рельсовой вставки ($\Delta l_з$) должен соответствовать: $\Delta l_з = \delta + 1 + 5 = \delta + 6$, мм).

4. Вывешивание и изгиб в горизонтальной плоскости раскрепленной части плети на прямых участках в сторону оси пути или наружу, а на кривых – только в наружную сторону кривой (изгиб плети следует заканчивать, когда торец плети совпадает с торцом приваренной ранее рельсовой вставки).

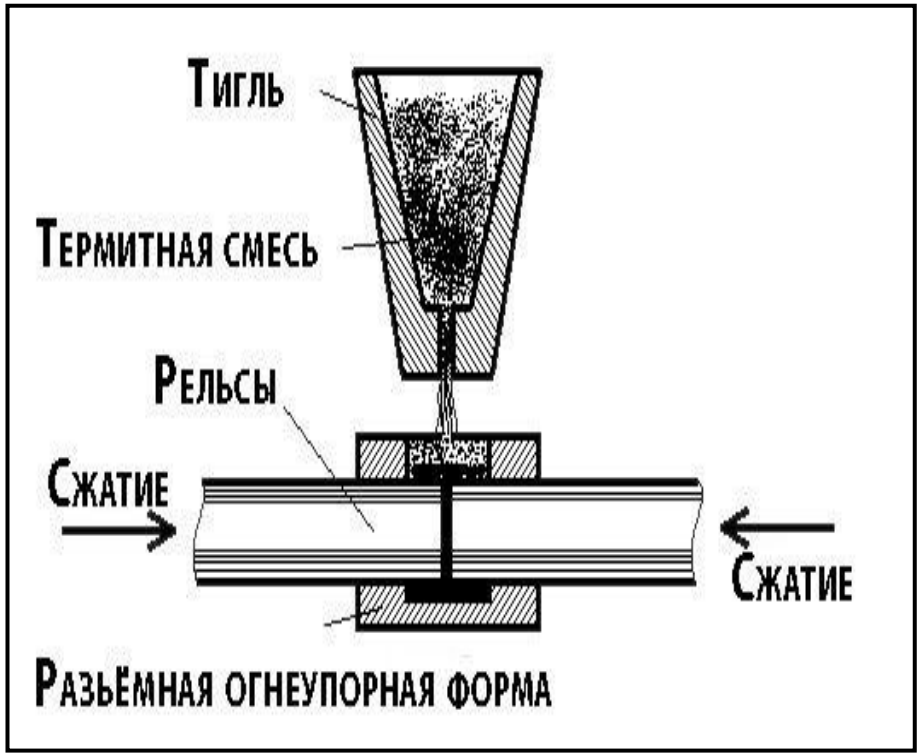
5. Выпрямление изогнутой части плети в процессе сварки под действием продольного усилия, создаваемого сварочной машиной (по окончании сварки плеть не должна занимать исходного положения - стрела остаточного изгиба должна оставаться в пределах 15-30 см; если остаточная стрела - наибольшее расстояние от внутреннего относительно изгиба плети края подошвы до наиболее удаленной от рельса реборды подкладки (при подкладочных скреплениях) или опорной скобы (при скреплениях типа ЖБР) выходит за указанные пределы, сварной стык должен быть забракован и вырезан из плети).

Сварка с предварительным изгибом привариваемой плети (часть 3)

6. Выпрямление оставшейся изогнутой части рельсовой плети после остывания замыкающего стыка (через 2-3 мин после окончания сварки) приложением поперечного усилия. Закрепление плети на участке изгиба необходимо выполнять в направлении от последнего сваренного стыка.

Сдвиг плети на участке *CD* при изгибе ее перед сваркой, в процессе сварки и при выправлении после сварки должен происходить по трем металлическим скользунам, равномерно распределенным на участке изгиба, при этом должно быть обеспечено свободное, без большого трения перемещение плети по ним.

Окончательное восстановление плетей алюминотермитной сваркой



Окончательное восстановление плетей алюминотермитной сваркой может производиться сразу же после выявления опасного дефекта, требующего вырезки или после временного восстановления плети.

В случаях, если плеть восстанавливается сразу же после обнаружения дефекта, то при температуре рельсовой плети выше ее температуры закрепления из плети, в зоне обнаруженного дефекта газопламенным способом вырезается кусок рельса, затем обрезаются рельсорезными станками концы плетей с созданием между ними расстояния, равного длине вваривaемой вставки (8-12,5 м) и двух зазоров (δ_1 = 25±1 мм) для алюминотермитной сварки.

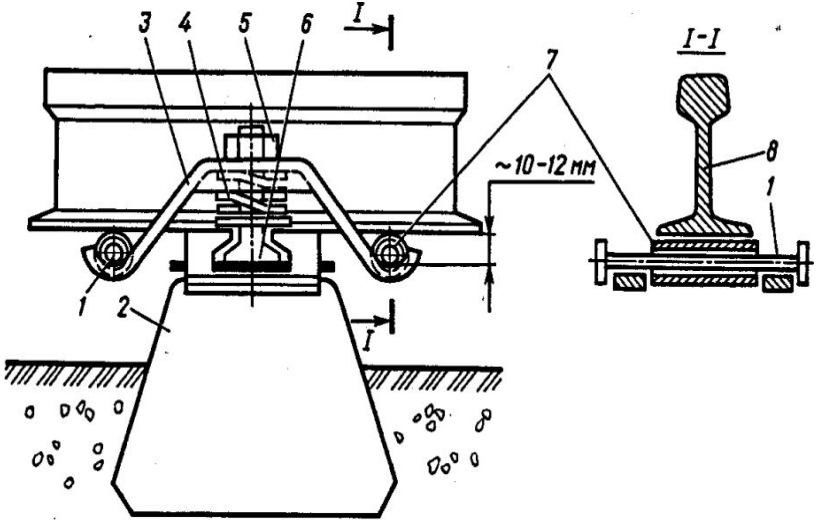
Каждому сваренному стыку присваивается порядковый номер и дата сварки. Номер наносится на расстояние от 500 до 1500 мм от сварного стыка.

Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях (часть 1)

Разрядка температурных напряжений в плетях бесстыкового пути должна рассматриваться как исключительная работа и выполняться в процессе его эксплуатации в следующих случаях:

- **при перезакреплении плетей на постоянный режим эксплуатации после их закрепления во время укладки при температуре выше или ниже оптимальной более чем на 5^0С;**
- **перед сваркой коротких плетей в длинные, если разность температуры закрепления соседних плетей превышает 5^0С, а всех плетей, свариваемых в длинную, 10^0С;**
- **после восстановления сваркой целостности плетей, если оно выполнялось при температуре ниже или выше оптимальной температуры закрепления более чем на 5^oС и не были выполнены работы по регулировке температурных напряжений;**
- **при «потере» температуры закрепления в результате их угона и др.;**
- **при неотложной необходимости ремонтно-путевых работ при температуре рельсов, превышающей температуру закрепления, в том числе при исправлении образовавшегося в пути резкого угла в плане.**

Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях (часть 2)



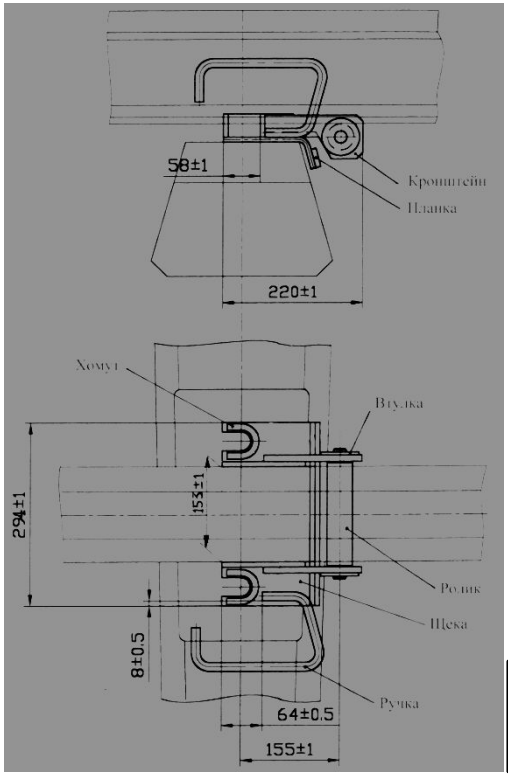
Подвесные ролики:
1- ось ролика; 2 – железобетонная шпала; 3 – коромысло; 4 – дополнительная двухвитковая шайба; 5 –гайка; 6 – клеммный болт; 7 – трубка ролика; 8 - рельс

Для полного снятия температурных напряжений плети после освобождения от закрепления на шпалах и в стыках должны быть вывешены одним из следующих способов :

- **на подвесные или опорные ролики;**
- **на парные полиэтиленовые пластины общей толщиной 10-12 мм;**
- **на металлические роликовые опоры (прутки диаметром 20-22 мм), устанавливаемые на каждой 15-ой шпале.**

Парные пластины устанавливаются на подрельсовые прокладки-амортизаторы. Нижняя пластина должна иметь буртики (для предотвращения ее проскальзывания), а часть верхних пластин (20-25%) должны быть длиннее нижней на 50 мм. Парные пластины с удлиненной верхней пластиной укладываются на участке от подвижного конца до точки, где перемещения плети достигают 150 мм.

Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях (часть 3)



При использовании парных полиэтиленовых пластин работы по разрядке напряжений на участках со скреплениями КБ при наличии инвентарных накладок с удлиненными болтовыми отверстиями и рельсовых вкладышей могут производиться без перерыва движения поездов, но с ограничением их скорости до 25 км/ч.

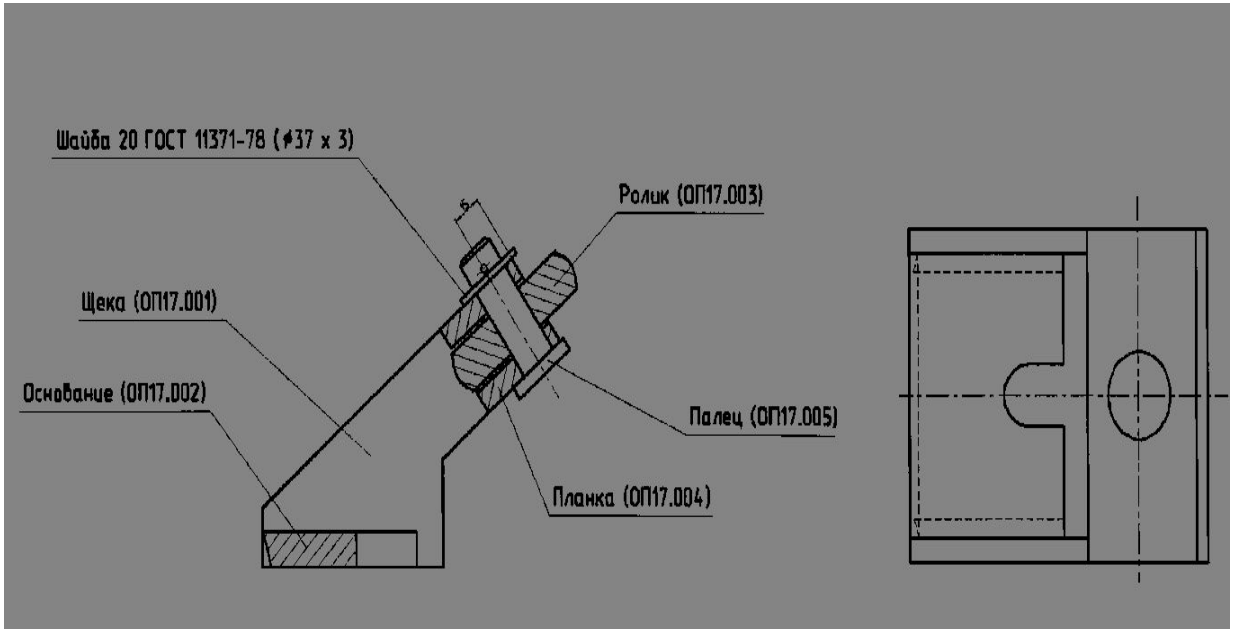
При вывешивании плетей на ролики независимо от конструкции скреплений и при установке парных пластин при всех скреплениях, кроме КБ, работы по разрядке температурных напряжений должны выполняться в «окно».

В кривых радиусами 800 м и менее на участках со скреплениями типа ЖБР устанавливаются специальные боковые и опорные ролики, а со скреплениями АРС-4 – опорные ролики.

При скреплениях типа ЖБР опорные ролики устанавливаются на каждой 15-ой шпале, а боковые: в кривых радиусами 500-799 м – на каждой 15-ой, 350-499 – на каждой 10-ой и 250-349 – на каждой 6-ой шпале.

Опорные ролик для скреплений ЖБР-65, ЖБР-65ПШ, ЖБР-65Ш и ЖБР-65ПШМ (по проекту ПТКБ ОП-15)

Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях (часть 4)

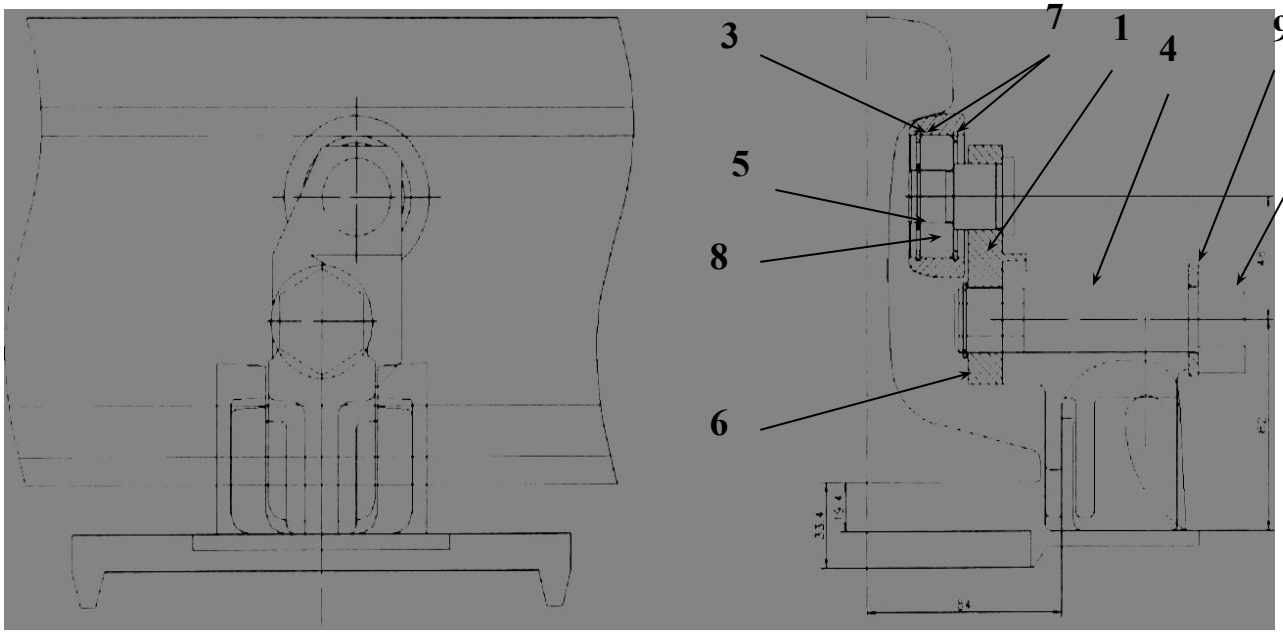


Боковой ролик для скреплений ЖБР-65, ЖБР-65ПШ, ЖБР-65Ш и ЖБР-65ПШМ (по проекту ПТКБ ОП-17)

При скреплениях АРС-4 опорные ролики устанавливаются на стойки анкера: в кривых радиусами 500-799 м – на каждой 15-ой, 350-499 – на каждой 10-ой и 250-349 – на каждой 6-ой шпале.

При отсутствии боковых и опорных роликов для полного снятия и выравнивания температурных напряжений, остающихся в рельсах после вывешивания их на парные пластины или ролики, необходимо дополнительно встряхивать плети ударным механизмом с клиновым упором или полимерными (деревянными) молотками.

Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях (часть 5)



1 – рычаг;
2 – ось станины;
3 – бандаж;
4 – станина ролика;
5, 6, 7 – кольца;
8 – подшипник;
9 –шайба.

Опорный ролик для скрепления АРС-4 (по проекту ПТКБ ОП-65)

Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях (часть 6)

Качество разрядки напряжений контролируется по продольным перемещениям концов рельсовых плетей и контрольных рисок, нанесенных мелом на плети через 50 м.

Качественная разрядка плетей, кроме рельсовых плетей, «потерявших» температуру закрепления, обеспечивается при смещении контрольных рисок на рельсе относительно рисок на шпале или боковых граней подкладок на расчетную величину. Расчетные удлинения наносятся на плети в виде рисок со смещением относительно контрольных на величины, определяемые из условия:

$$\Delta l = \alpha l_i \Delta t \text{ , где}$$

α - коэффициент линейного расширения рельсовой стали;

l_i - расстояние от торца неподвижного конца плети до i-ой риски на плети;

Δt - перепад температуры закрепления плети относительно ее температуры в момент производства разрядки напряжений.

Например, при $\Delta t = 25^0$C расчетные риски в сечениях 1, 2, 3 и т.д. должны быть отнесены относительно контрольных рисок в сторону неподвижного конца плети на величины:

1-ое сечение: $\Delta l_1 = 11{,}8 \cdot 10^{-6} \cdot 50 \cdot 25 = 14{,}7$ мм;

2-ое сечение: $\Delta l_2 = 11{,}8 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \cdot 25 = 29{,}5$ мм;

3-е сечение: $\Delta l_3 = 11{,}8 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 25 = 44{,}3$ мм и т.д.

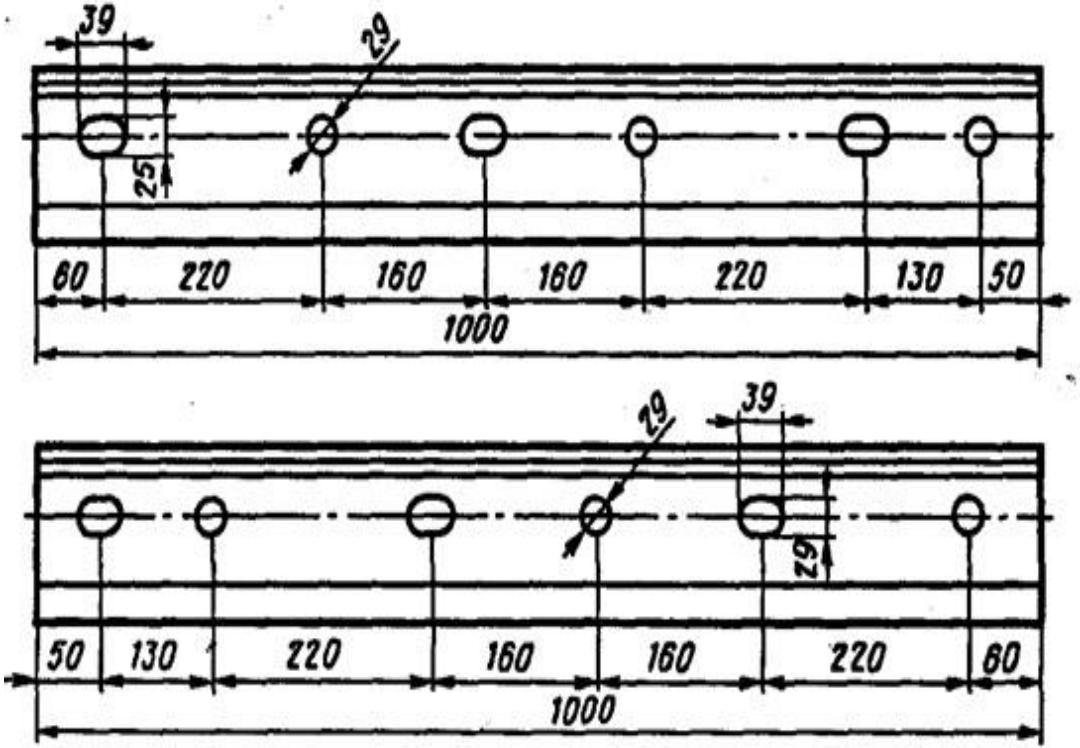
Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях (часть 7)

Разрядка температурных напряжений в плетях длиной 800 м и менее, расположенных в прямых и в кривых радиусами более 650 м и отсутствии S-образных кривых радиусами менее 1000 м, производится, как правило, в одном направлении.

Перед началом раскрепления плети должна быть обеспечена возможность свободного перемещения ее подвижного конца.

При наличии на плети кривых радиусами 650 м и менее или S-образных кривых радиусами менее 1000 м разрядку температурных напряжений следует выполнять полуплетями. В этом случае должна быть обеспечена возможность свободного перемещения обоих концов плети.

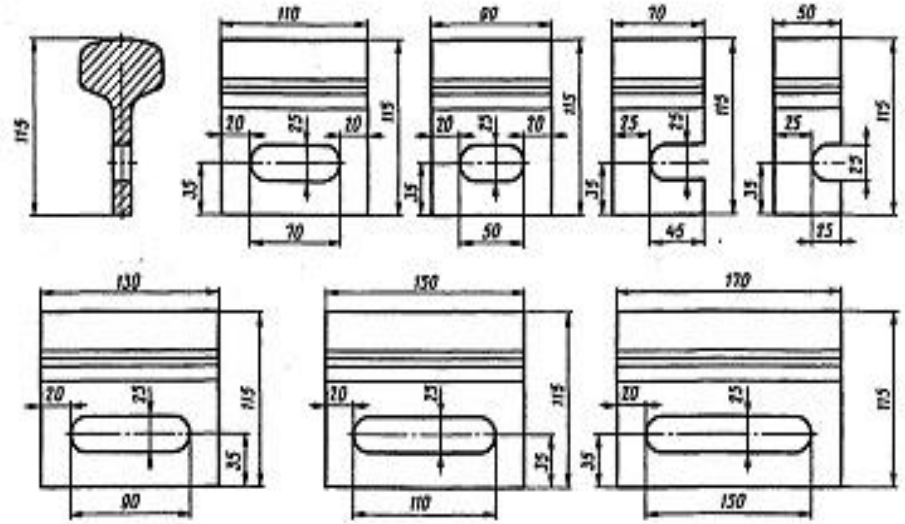
Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях (часть 8)



При ожидаемом удлинении плети необходимо снять или сдвинуть примыкающие к концам плети уравнительные рельсы, а при ожидаемом укорочении рельсовых плетей на стык, примыкающий к плети, устанавливаются инвентарные накладки.

Освобождают плети от закрепления на шпалах, начиная от концов к середине.

Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях (часть 9)



При выполнении работ без закрытия перегона и ожидаемом удлинении плетей:

- **замена уравнительных рельсов, примыкающих к концам плетей, на рельсы заранее рассчитанной длины;**
- **соединение концов уравнительных рельсов с плетями типовыми инвентарными накладками с удлиненными болтовыми отверстиями.**

Для пропуска поезда в зазор стыка плети с уравнительным рельсом вставляют подобранный по износу вкладыш (не более одного), инвентарные накладки стягивают на конце одного рельса двумя типовыми болтами, а на конце другого рельса двумя болтами, один из которых проходит через вкладыш в месте его расположения.

Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях (часть 10)

- освобождение, плетей, начиная от подвижных концов, от закрепления так, чтобы обеспечить возможность укладки под рельсы парных пластин и, в тоже время, не допустить выхода подошвы рельса из реборд подкладок скрепления КБ.

При ожидаемом укорочении плетей разрядка температурных напряжений начинается с освобождения плетей от закрепления со стороны заменяемых уравнительных рельсов. Замена уравнительных рельсов производится после полного укорочения плетей.

- контроль качества разрядки по продольным перемещениям концов плетей и смещениям контрольных рисок;

Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетей (часть 11)

При несоответствии изменения длины плети расчетным значениям или неравномерном смещении промежуточных рисок (через 50 м) определяются и устраняются причины, препятствующие полному снятию напряжений:

- недостаточно ослабленные болты,

- перекошенные подкладки,

- недовывешенные плети на опорах.

Особое внимание этим причинам уделяется при выполнении работ в кривых участках.

Если после устранения этих причин не удается получить расчетное изменение длины плети как в целом, так и в промежуточных контрольных сечениях, необходимо встряхнуть рельсовую плеть с помощью ударного разгоночного прибора.

- соединение рельсовых плетей с уравнительными рельсами накладками и снятие роликов (парных пластин);

Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях (часть 12)

- **закрепление рельсовых плетей после окончания разрядки.**

Для более точного фиксирования температуры плеть необходимо закреплять сначала на каждой второй –пятой шпале , затем на остальных шпалах подряд.

Допускаемые скорости движения поездов в зависимости от схемы закрепления клемм на участках со скреплением ЖБР-65, ЖБР-65Ш, СМ-1, ЖБР-65ПШ, ЖБР-65ПШМ, W-30, АРС-4, Pandrol-350, КПП-5

Радиус кривой, м	Допускаемая скорость (км/ч) при закреплении рельсовых плетей			
	на каждой 2-ой шпале	на каждой 3-ей шпале	на каждой 4-ой шпале	на каждой 5-ой шпале
1000 и более	60	60	40	25
600 – 999	60	40	25	Не допускается
350 - 599	40	25	Не допускается	Не допускается
250 - 349	25	Не допускается	Не допускается	Не допускается

Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях (часть 13)

Допускаемые скорости движения поездов в зависимости от схемы закрепления клемм на участках с подкладочными скреплениями КБ-65

Радиус кривой, м	Допускаемая скорость (км/ч) при закреплении рельсов (рельсовых плетей)				
	на каждой 2-ой шпале	на каждой 3-ей шпале	на каждой 4-ой шпале	на каждой 5-ой шпале	на каждой 6-ой шпале
1000 и более	60	40	40	25	25
600 – 999	60	40	40	25	Не допускается
350 - 599	40	25	25	Не допускается	Не допускается
250 - 349	25	25	Не допускается	Не допускается	Не допускается

Работами по разрядке температурных напряжений должны руководить начальник дистанции пути, начальник путевой машинной станции или их заместители.

На время разрядки под поездами на участках со скреплениями КБ с использованием парных пластин, на поезда должны выдаваться предупреждения о снижении скорости движения до 25 км/ч, на мостах и в тоннелях – до 15 км/ч. При этом клеммы не снимаются.

Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях (часть 14)

Восстановление температурного режима длинных плетей на концевых участках длиной до 800 м осуществляется путем разрядки напряжений при температуре рельсов, соответствующей $t_{опт}$ $\pm 5^0$С, а в средней части длинной плети целесообразно добиваться регулировкой напряжений.

В исключительных случаях при необходимости выполнения работы, требующей полного снятия напряжений, длинные плети необходимо разрезать на короткие (до 800 м) и разрядить их. После проведения работы необходимо восстановить оптимальную температуру закрепления плетей и сварить их в длинные плети.

Принудительный ввод плетей в оптимальную температуру закрепления (часть 1)

Гидравлическое натяжное устройствоУНГ-75В

Ручной гидронасос ГР-1

В случаях необходимости укладки рельсовых плетей при температуре рельсов ниже оптимальной более чем на 5^0С, следует использовать принудительные способы ввода плетей в оптимальную температуру закрепления.

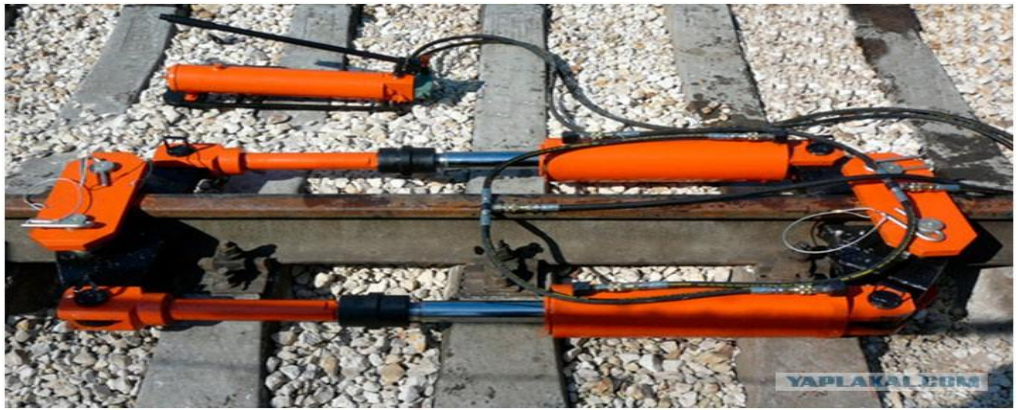
Принудительные способы ввода плетей в оптимальную температуру закрепления также применяются:

- **перед сваркой эксплуатируемых плетей, ранее уложенных и закрепленных при температуре ниже оптимальной более, чем на 5^0С;**
- **при восстановлении оптимальной температуры закрепления плетей, подверженных угону или на участках, где плети восстанавливались сваркой, при температурах ниже оптимальной температуры закрепления более, чем на 5^0С.**

Принудительный ввод плетей в оптимальную температуру закрепления (часть 2)

Принудительный ввод плетей в оптимальную температуру закрепления выполняется:

- **с использованием гидравлических натяжных устройств (ГНУ);**
- **с использованием нагревательных установок, работающих на жидком или других видах топлива;**
- **при одновременном воздействии на путь гидравлического натяжного устройства и нагревательной установки.**



Принудительный ввод плетей в оптимальную температуру закрепления (часть 3)

Основным условием применения гидравлических натяжных устройств и нагревательных установок является обеспечение снижения сопротивлений перемещениям плетей и равномерность их удлинения.

Перед началом работ с использованием ГНУ необходимо:

- **определить план линии на участках бесстыкового пути, где плети планируется вводить в оптимальную температуру закрепления;**
- **наличие средств для снятия сопротивлений перемещениям плети, включающих парные пластины, ролики диаметром 20÷22 мм, специальные ролики для скреплений типа ЖБР, АРС-4;**
- **установить ожидаемую температуру рельсов при производстве работ;**
- **выполнить расчеты по определению изменения длины плети ΔL, растягивающего усилия N_p и длин анкерных участков.**

Принудительный ввод плетей в оптимальную температуру закрепления (часть 4)

При выполнении работ с использованием ГНУ в прямых и кривых радиусами 650 м и более и отсутствии S-образных кривых радиусами менее 1000 м, плети длиной 800 м и менее вводятся в оптимальную температуру закрепления при перепадах температуры плети относительно оптимальной не более 25^0С с растяжением плети в одном направлении, в остальных случаях - при перепадах температуры плети относительно температуры закрепления не более 20°С.

Принудительный ввод плетей в оптимальную температуру закрепления (часть 5)

Удлинение плетей перед вводом их в оптимальную температуру закрепления определяется по формуле:

$$\Delta L = \alpha L \Delta t$$ **, где**

α - коэффициент температурного расширения рельсовой стали, равный 0,0000118;
L - длина плети, мм;
Δt - перепад температуры рельсовой плети при проведении работ относительно планируемой температуры закрепления, ^{0}C.

Принудительный ввод плетей в оптимальную температуру закрепления (часть 6)

Усилия для создания расчетных удлинений в плетях (N_p) определяются из условия:

$$N_p = N_t + N', \text{ где}$$

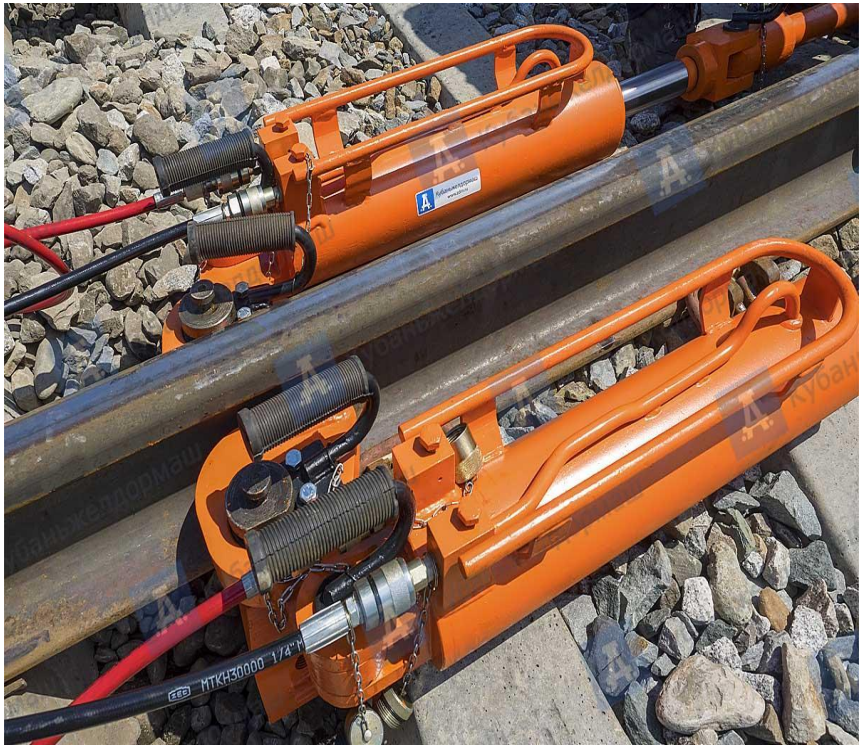
N_t - усилия, необходимые для растяжения плети, определяемые из условия $N_t = \alpha EF \cdot \Delta t$,

N' - усилия, необходимые для преодоления сопротивления перемещению плети, вывешенной на пластины (ролики), при ее удлинении, принимаемые равными $0{,}1 \cdot N_t$;

E - модуль упругости рельсовой стали, $E = 2{,}1 \cdot 10^5$ МПа ($2{,}1 \cdot 10^6$ кг/см^2);

F - площадь поперечного сечения рельса, см^2.

Принудительный ввод плетей в оптимальную температуру закрепления (часть 7)



Длина анкерного участка со стороны неподвижного торцевого сечения конца плети определяется по формуле

$L_{ан1} \geq N_t/r + 5$, м где

r	**- погонное сопротивление сдвигу рельсошпальной решетки в балласте по одной рельсовой нити. В уплотненном балласте r=12 кН/м, а в неуплотненном – 7 кН/м.**

Длина анкерного участка в месте установки ГНУ со стороны подвижного конца плети определяется из условия

$L_{ан2} \geq N_p/r + 5$, м

Принудительный ввод плетей в оптимальную температуру закрепления (часть 8)

Анкерные участки должны размещаться вне плети, вводимой в оптимальную температуру закрепления, и, как правило, со стороны неподвижного конца включать уравнительный пролет и часть примыкающей к нему плети.

Анкерный участок со стороны подвижного конца также может включать уравнительный пролет и часть примыкающей к нему плети. При отсутствии уравнительного пролета анкерный участок полностью будет размещаться на примыкающей плети.

В пределах анкерных участков стыковые болты и шурупы скреплений должны быть затянуты с нормативным моментом затяжки, а монорегулятор скреплений АРС-4 установлен на четвертую позицию. Балластная призма заполнена и уплотнена.

Принудительный ввод плетей в оптимальную температуру закрепления (часть 9)

При перепаде температуры закрепления плети относительно температуры ее при производстве работ на 20^0С и более обычные стыковые болты в пределах анкерных участков необходимо заменить на высокопрочные и затянуть их с крутящим моментом 1100 Н·м.

Это позволяет использовать ГНУ в первом случае (обычные стыковые болты) при перепадах $\Delta t_р$ до 20^0С, а во втором случае (высокопрочные стыковые болты) при перепадах $\Delta t_р$=30-35^0С.

Для контроля равномерности удлинения плети на подошву рельса в створе с боковой гранью подкладки (скрепления КБ65, ЖБР-65ПШМ, ЖБР-65ПШ), в створе с боковой гранью упорной скобы (скрепления ЖБР-65, ЖБР-65Ш, W-30), в створе с боковой гранью анкера (АРС-4, Пандрол-350 и КПП-5), наносят через 50 м контрольные риски на плетях, а затем расчетные со смещением относительно контрольных.

Принудительный ввод плетей в оптимальную температуру закрепления (часть 10)

После совпадения расчетных рисок на рельсе с контрольными сечениями на шпалах (±3 мм), плети должны быть закреплены.

При несовпадении рисок на плети с рисками на шпалах (более 3 мм) плети в зоне несовпадения рисок простукивают молотками (полимерными) или воздействуют на плети ударным механизмом с клиновым упором.

Плеть закрепляют от ее подвижного конца к неподвижному. Для более точного фиксирования температуры закрепление плетей осуществляется на протяжении N_p/r +5 м подвижного конца плети - на каждой шпале и на каждой 2-5-ой шпалах - на остальном протяжении, после чего снимают ГНУ, собирают стыки и открывают движение поездов с уменьшенной скоростью.

Затем плети закрепляют на остальных шпалах и отменяют предупреждение об уменьшении скорости движения поездов.

Принудительный ввод плетей в оптимальную температуру закрепления (часть 11)

Нагревательные установки применяют при удлинении плетей длиной 800 м и менее. Нагрев плетей осуществляется в одном направлении от неподвижного конца к подвижному. При длинах плетей более 800 м, но не более 1600 м, нагрев плетей осуществляется полуплетями от середины плети.

При длине плетей 800 м и менее анкерный участок устраивается на уравнительном пролете, при необходимости с заходом на соседнюю плеть.

Длина анкерного участка определяется с учетом сил сопротивления при удлинении нагреваемой плети, которые для плети длиной 800 м, вывешенной на парные пластины, в сумме не превышают 100-150 кН, т. е. достаточно в зоне уравнительного пролета затянуть с нормативной затяжкой стыковые болты и подтянуть до нормативного значения шурупы (болты) промежуточных рельсовых скреплений.

Принудительный ввод плетей в оптимальную температуру закрепления (часть 12)

После разбивки плети на участки длиной 50 м, нанесения на них контрольных и расчетных сечений приступают к нагреву плетей.

В процессе нагрева отслеживается совпадение расчетных рисок на плети с контрольными на шпале.

При их несовпадении уменьшается рабочая скорость движения нагревательной установки, используется ударный механизм с клиновым упором и с его помощью добиваются, чтобы расчетные риски на рельсовой плети совпали с контрольными на шпале.

Закрепление плетей при нагреве производится вслед за нагревательной установкой.

Сложные эксплуатационные условия

К сложным эксплуатационным условиям относятся участки пути 1 и 2 классов особогрузонапряженных линий «О» и линий с тяжеловесным грузовым движением «Т».

Особенностью этих участков является повышенное воздействие на бесстыковой путь сил (вертикальных, продольных, боковых) от грузовых поездов, наиболее резко проявляющееся в кривых радиусами 250÷650 м.

Сложные климатические условия

К сложным климатическим условиям относятся участки пути независимо от классов пути и специализации линий с годовыми амплитудами температуры рельсов (T_A) более 110°С в регионах Севера, Сибири и Дальнего Востока.

Особенностями этих регионов являются длительное стояние температур, близких к экстремальным значениям, большие суточные перепады температуры рельсов, достигающие в районах Севера 35÷40°С, а в районах Сибири и Дальнего Востока 40-55°С и даже 60°С, а также большая продолжительность зимнего периода эксплуатации бесстыкового пути, достигающая 6-7 и даже 7,5 месяцев.

Дополнительные требования к конструкции бесстыкового пути, укладываемой в сложных эксплуатационных и климатических условиях (часть 1)

Дополнительные требования к конструкции бесстыкового пути при сочетании сложных эксплуатационных и климатических(T_A>110ºС) условий:

- **рельсовые плети бесстыкового пути, кроме кривых радиусами 650 м и менее и переходных к ним участков, где они должны быть сварены из рельсов повышенной износостойкости и контактной выносливости, свариваются из рельсов низкотемпературной надежности;**
- **промежуточные рельсовые скрепления (подкладочные)при нормативной затяжке шурупов (болтов) должны обеспечивать: прижатие рельсовых плетей к основанию усилием 23÷25 кН; сопротивление продольному сдвигу рельсов в узле скрепления 16,5 кН; восприятие боковых сил в прямых и кривых радиусами более 650 м не менее 50 кН, в кривых радиусами 350÷650 м - не менее 100 кН, а радиусами 250÷349 м - не менее 120 кН;**
- **в кривых радиусами 650 м и менее железобетонные шпалы должны обеспечивать сопротивление сдвигу поперек оси пути не менее 5,0 кН/мм (шпалы с повышенным сопротивлением сдвигу пути).**

Дополнительные требования к конструкции бесстыкового пути, укладываемой в сложных эксплуатационных и климатических условиях (часть 2)

В сложных эксплуатационных условиях железобетонные шпалы с повышенным сопротивлением сдвигу поперек оси пути (5,0 кН/мм) укладываются в кривых радиусами 500 м и менее.

В сложных климатических условиях железобетонные шпалы с повышенным сопротивлением сдвигу поперек оси пути укладываются в кривых радиусами 400 м и менее.

В сложных эксплуатационных и климатических условиях в кривых радиусами 650 м и менее бесстыковой путь должен укладываться с подкладочными рельсовыми скреплениями. Только в сложных эксплуатационных условиях подкладочные скрепления укладываются в кривых радиусами 500 м и менее, а только в сложных климатических условиях – в кривых радиусами 400 м и менее.

Железнодорожный переезд

Железнодорожный переезд - пересечение в одном уровне автомобильной дороги с железнодорожными путями, оборудованное устройствами, обеспечивающими безопасные условия пропуска подвижного состава железнодорожного транспорта и транспортных средств.

По месту расположения железнодорожные переезды подразделяются:

1) общего пользования - на пересечениях железнодорожных путей общего и (или) необщего пользования с автомобильными дорогами общего пользования;

2) необщего пользования - на пересечениях железнодорожных путей общего и (или) необщего пользования с автомобильными дорогами необщего пользования.

Категории железнодорожных переездов общего пользования

Интенсивность движения поездов по главному железнодорожному пути (суммарно в двух направлениях), поездов/сутки	Интенсивность движения транспортных средств (суммарная в двух направлениях) автотранспорта/сутки				
	до 200	201 - 1000	1001 - 3000	3001 - 7000	Более 7000
До 16 включительно, а также по всем станционным и подъездным железнодорожным путям	IV	IV	IV	III	II
17 - 100	IV	IV	III	II	I
101 - 200	IV	III	II	I	I
Более 200	III	II	II	I	I

К I категории относятся также железнодорожные переезды, расположенные на пересечениях железнодорожных путей, где осуществляется движение поездов со скоростью 140 км/час и более независимо от интенсивности движения транспортных средств на автомобильной дороге.

Категории железнодорожных переездов необщего пользования

Интенсивность движения поездов по железнодорожным путям (суммарная в двух направлениях), поездов/сутки	Интенсивность движения транспортных средств (суммарная в двух направлениях) автотранспорта/сутки			
	До 100	101 - 500	501 - 1000	Более 1000
До 8 включительно	IV	IV	IV	III
8 - 24	IV	IV	III	II
25 - 38	IV	III	II	I
Более 39	III	II	I	I

Регулируемые железнодорожные переезды

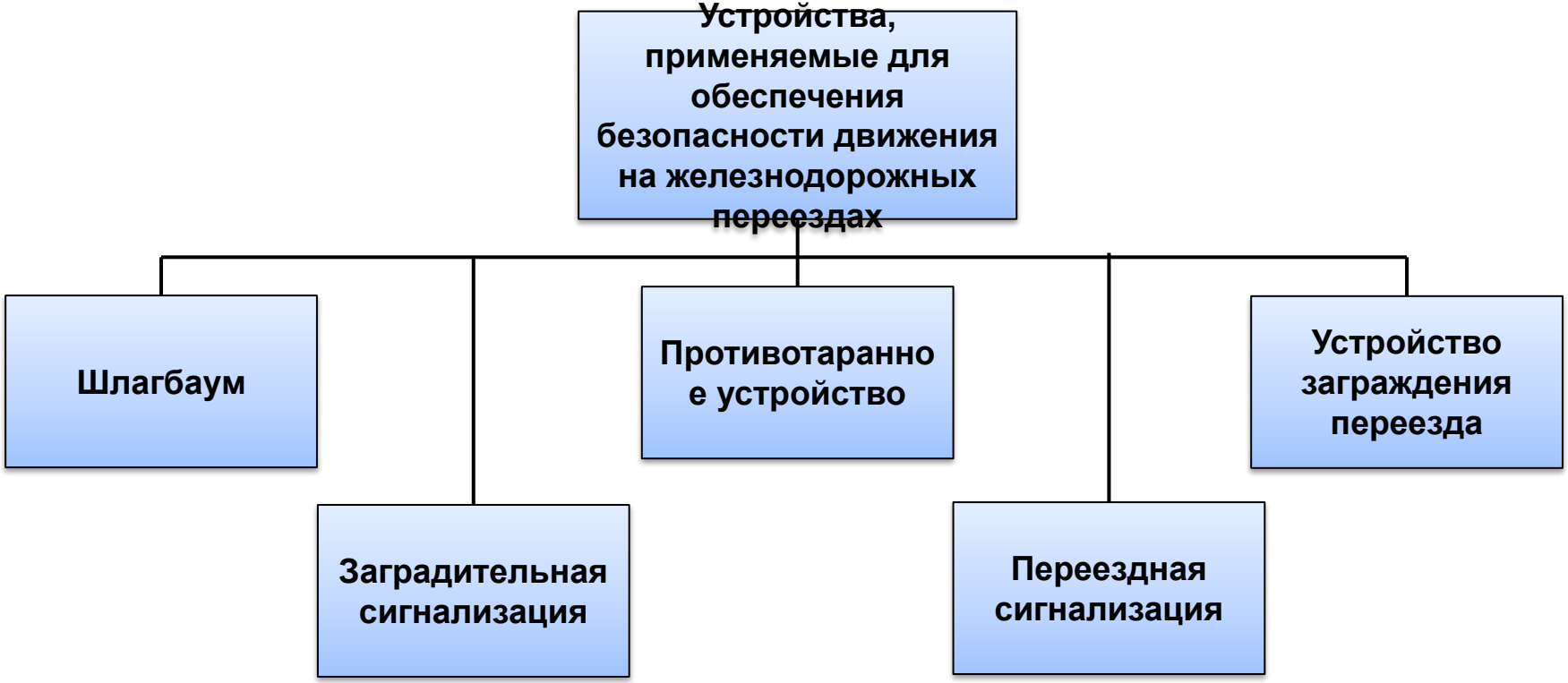
Железнодорожные переезды подразделяются на регулируемые и нерегулируемые.

К регулируемым относятся железнодорожные переезды, оборудованные устройствами переездной сигнализации, извещающей водителей транспортных средств о подходе к железнодорожному переезду поезда, или обслуживаемые дежурным работником, а также другими работниками владельца инфраструктуры или владельца железнодорожных путей необщего пользования, которым поручено осуществлять регулирование движения поездов и транспортных средств на железнодорожном переезде.

Нерегулируемые железнодорожные переезды

Железнодорожные переезды, не оборудованные устройствами переездной сигнализации и не обслуживаемые дежурным работником и другими работниками владельца инфраструктуры или владельца железнодорожных путей необщего пользования, которым поручено осуществлять регулирование движения поездов и транспортных средств на железнодорожном переезде, относятся к нерегулируемым.

Устройства, применяемые для обеспечения безопасности движения на железнодорожных переездах



Типы шлагбаумов (часть 1)

Шлагбаум - устройство для перекрытия проезжей части автомобильной дороги и прекращения движения транспортных средств (участников дорожного движения) через железнодорожный переезд .

При оборудовании железнодорожного переезда переездной сигнализацией шлагбаумы являются дублирующим устройством, ограждающим железнодорожный переезд от несанкционированного проезда транспортных средств и прохода участников дорожного движения.

В зависимости от способов приведения в действие шлагбаумы подразделяются на следующие типы:

автоматические - перевод заградительных брусьев шлагбаумов в закрытое (горизонтальное) положение осуществляется автоматически через расчетное время после вступления поезда на участок железнодорожного пути, на котором фиксируется наличие железнодорожного подвижного состава, приближающегося к железнодорожному переезду (далее - участок приближения) и включения красных сигналов (огней) переездных светофоров. Заградительные брусья шлагбаумов переводятся в открытое (вертикальное) положение также автоматически после освобождения железнодорожного переезда поездом (при этом красные сигналы (огни) переездных светофоров выключаются);

Типы шлагбаумов (часть 2)

полуавтоматические - перевод заградительных брусьев шлагбаумов в закрытое (горизонтальное) положение осуществляется автоматически при вступлении поезда на участок приближения или при открытии сигнала поезду и замыкании маршрута или нажатием специальной кнопки дежурным по железнодорожной станции. Открытие заградительных брусьев шлагбаумов (перевод их в вертикальное положение) производится нажатием специальной кнопки дежурным по переезду;

электрические (электрошлагбаумы) - перевод заградительных брусьев шлагбаумов в закрытое (горизонтальное) положение осуществляется дежурным по переезду после получения оповестительного сигнала нажатием специальной кнопки. Открытие заградительных брусьев шлагбаумов (перевод их в вертикальное положение) производится дежурным по переезду возвратом этой кнопки в исходное положение после освобождения железнодорожного переезда поездом;

Типы шлагбаумов (часть 3)

механизированные - шлагбаумы имеют механический привод, с помощью которого дежурный работник вручную переводит заградительные брусья в открытое (вертикальное) или закрытое (горизонтальное) положение;

горизонтально-поворотные (запасные) - заградительные брусья в открытом положении располагаются параллельно проезжей части автомобильной дороги. Для прекращения движения транспортных средств дежурный по переезду (или другой работник, выполняющий обязанности дежурного по переезду) перекрывает проезжую часть автомобильной дороги заградительными брусьями, перемещая их вручную;

Заградительная и переездная сигнализация (часть 1)

Заградительная сигнализация - устройство, управляемое дежурным работником, при включении которого запрещается выезд поезда на железнодорожный переезд.

Переездная сигнализация - устройство включения сигнальных показаний переездных светофоров и звуковой сигнализации, запрещающих движение через железнодорожный переезд автотранспортных средств и пешеходов при приближении поезда.

В зависимости от функционального назначения переездная сигнализация подразделяются на следующие типы:

автоматическая светофорная сигнализация - переездная сигнализация, при которой включение красных мигающих сигналов (огней) на переездных светофорах осуществляется автоматически при приближении поезда на определенное расчетом расстояние, а выключение - автоматически после проследования поезда за железнодорожный переезд;

Заградительная и переездная сигнализация (часть 2)

автоматическая светофорная сигнализация с бело-лунным мигающим огнем - переездная сигнализация, при которой переездные светофоры имеют дополнительную сигнальную головку с бело-лунным мигающим сигналом (огнем), свидетельствующим об отсутствии приближающегося к железнодорожному переезду поезда и исправности устройств сигнализации;

автоматическая светофорная сигнализация с автоматическими шлагбаумами - переездная сигнализация, дополненная заградительными брусьями шлагбаумов, которые опускаются и поднимаются автоматически;

автоматическая светофорная сигнализация с полуавтоматическими шлагбаумами - переездная сигнализация, дополненная заградительными брусьями шлагбаумов, опускание которых осуществляется автоматически при приближении поезда, а выключение сигнализации и подъем заградительных брусьев шлагбаумов от нажатия кнопки дежурным работником после проследования поезда за железнодорожный переезд;

Заградительная и переездная сигнализация (часть 3)

светофорная сигнализация - устройство зависимости между переездной сигнализацией и специальными светофорами, применяемыми в качестве заградительных. Может применяться только на подъездных путях в городах при невозможности оборудования нормальных (расчетной длины) участков приближения;

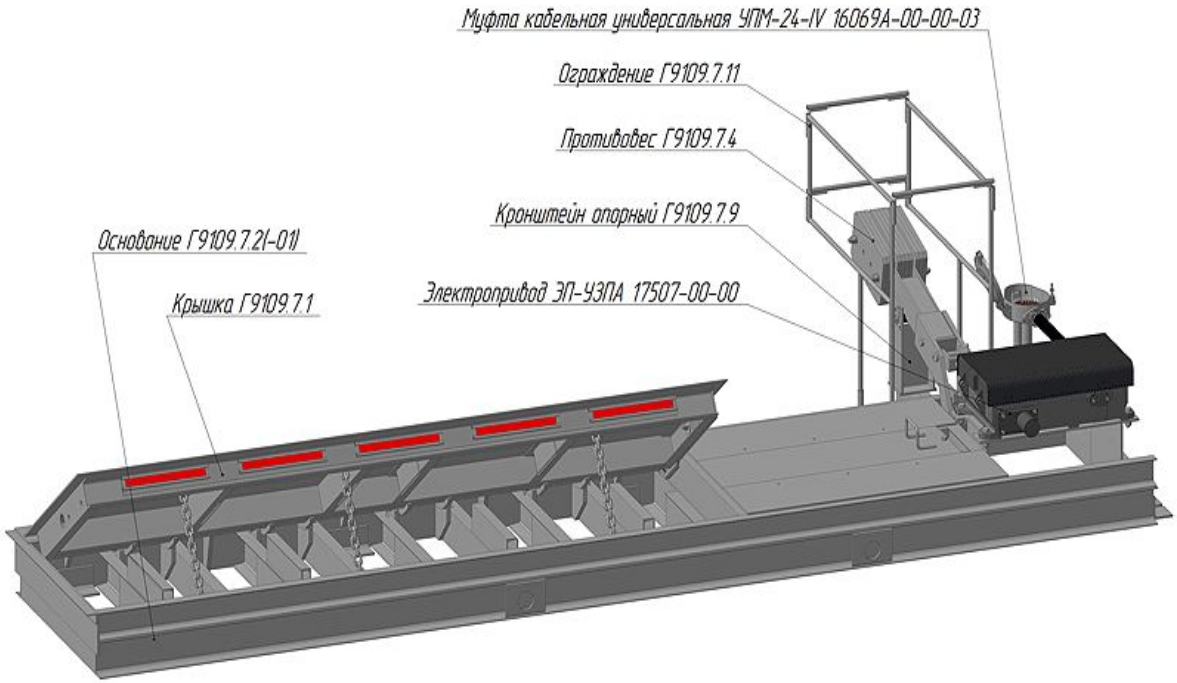
оповестительная сигнализация - переездная сигнализация, при которой извещение дежурного работника о приближении поезда к железнодорожному переезду подается оптическим и акустическим сигналом, а включение и выключение технических средств ограждения железнодорожного переезда осуществляет дежурный работник, обслуживающий железнодорожный переезд.

Устройство заграждения переезда и противотаранное устройство

Противотаранное устройство - устройство перекрывающее полностью проезжую часть и предназначенное для создания физического препятствия (барьера) движению транспортных средств при попытке несанкционированного выезда на закрытый железнодорожный переезд при приближении к нему поезда.

Устройство заграждения железнодорожного переезда - устройство преграждающее движение автотранспорта через железнодорожный переезд путем подъема специальных плит на проезжей части автомобильной дороги.

Устройство заграждения переезда



После опускания шлагбаумов должен обеспечиваться подъем плиты УЗП в сторону приближающегося автотранспорта на высоту 0,45 м +/- 0,05 м, полностью перегораживая проезжую часть автомобильной дороги.

Конструкция УЗП должна обеспечивать перевод в горизонтальное положение плит под воздействием колес автотранспорта для освобождения переезда. Устройства УЗП не должны допускать подъем плиты при нахождении в ее зоне автотранспортного средства.

Обеспечение видимости на переездах (часть 1)

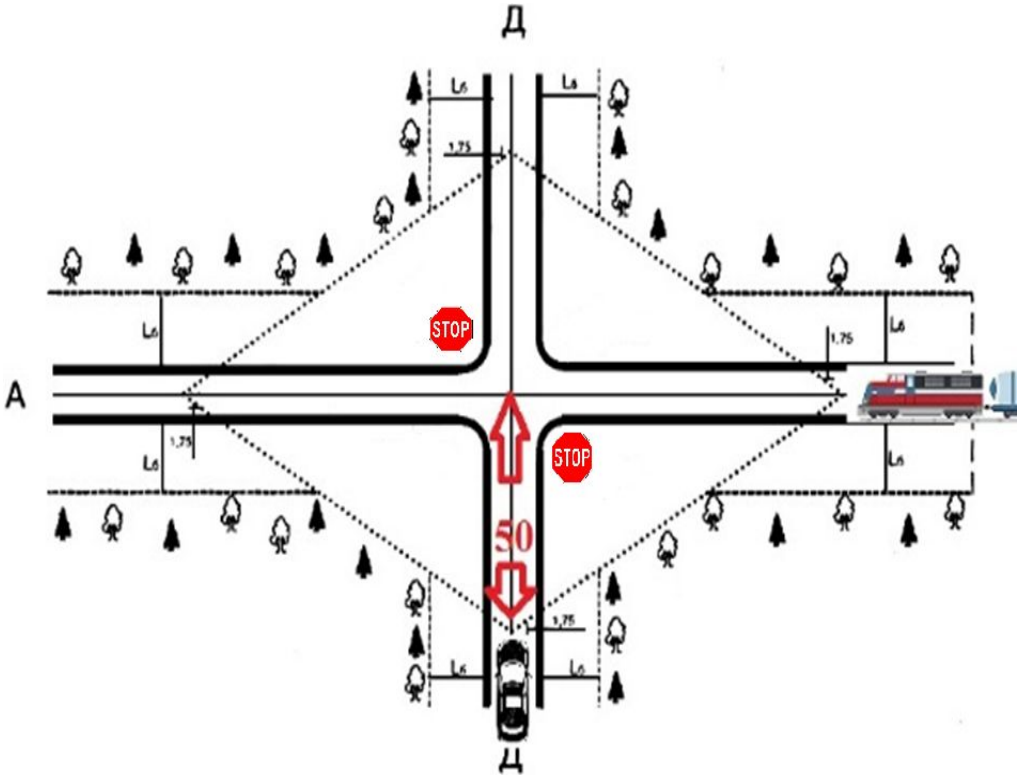
На нерегулируемых железнодорожных переездах водителям транспортных средств, находящихся на удалении не более 50 м от ближнего рельса, должна быть обеспечена видимость приближающегося с любой стороны поезда в соответствии с нормами обеспечения видимости поезда, приближающегося к железнодорожному переезду.

Нормы обеспечения видимости поезда, приближающегося к железнодорожному переезду

Скорость движения поезда, км/час	141 - 200	121 - 140	81 - 120	41 - 80	26 - 40	25 и менее
Расстояние видимости, м, не менее	600	500	400	250	150	100

Примечание: принимается скорость движения пассажирских поездов дальнего следования, а при их отсутствии - наибольшая из скоростей движения пригородных пассажирских поездов или грузовых поездов с порожними вагонами.

Обеспечение видимости на переездах (часть 2)



Вновь создаваемые защитные лесные насаждения должны обеспечивать водителям транспортных средств на расстоянии 50 м и менее от железнодорожного переезда видимость приближающегося к нему поезда на расстоянии не менее 500 м.

Размещение железнодорожных переездов (часть 1)

Железнодорожные переезды должны располагаться преимущественно на прямых участках железнодорожных путей и автомобильных дорог вне пределов выемок и мест, где не обеспечиваются условия видимости в соответствии с нормами.

Размещение железнодорожных переездов (часть 2)

Пересечения железнодорожных путей автомобильными дорогами осуществляются преимущественно под прямым углом.

При невозможности выполнения этого условия острый угол между пересекающимися железнодорожными путями и автомобильными дорогами составляет не менее 60 градусов.

Действующие железнодорожные переезды, расположенные под более острым углом, переустраиваются при производстве реконструкции железнодорожных путей и (или) автомобильных дорог.

Размещение железнодорожных переездов (часть 3)

На железнодорожных переездах на протяжении не менее 10 м от крайнего рельса автомобильная дорога в продольном профиле должна иметь горизонтальную площадку или вертикальную кривую большого радиуса или уклон, обусловленный превышением одного рельса над другим, когда пересечение находится в кривом участке железнодорожного пути.

Продольный уклон подходов автомобильной дороги к железнодорожному переезду на протяжении не менее 20 м перед площадкой составляет не более 50 тысячных.

Размещение железнодорожных переездов (часть 4)

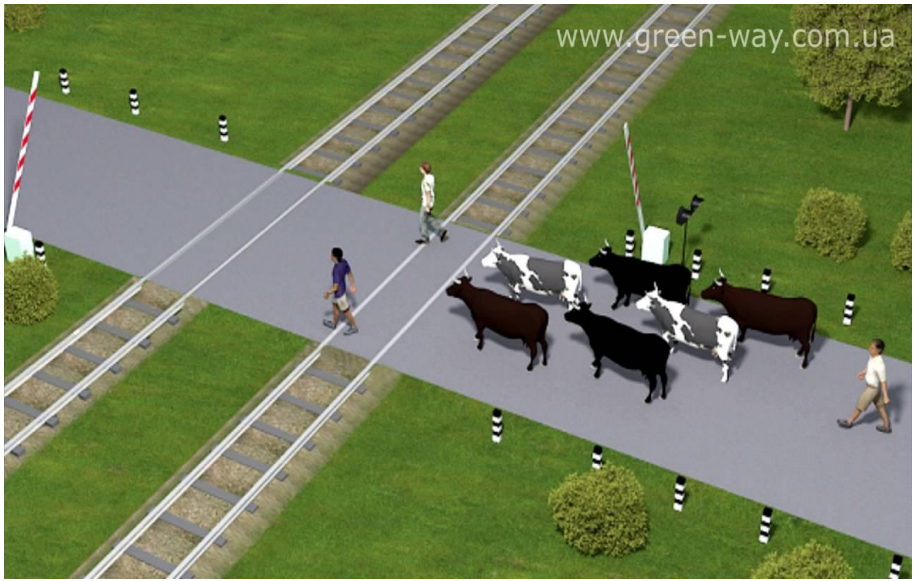
При реконструкции и строительстве новых автомобильных дорог подходы должны устанавливаться такими, чтобы на протяжении не менее 10 м от крайнего рельса автомобильная дорога в продольном профиле имела горизонтальную площадку.

Подходы автомобильной дороги к железнодорожному переезду на протяжении не менее 50 м следует проектировать с продольным уклоном не более 30 тысячных.

При подходах к железнодорожному переезду автомобильных грунтовых дорог (без твердого покрытия) до шлагбаума или при отсутствии шлагбаума на расстоянии не менее 10 м от ближайшего рельса по пути следования собственником (владельцем) этих участков дорог по согласованию с владельцами железнодорожных путей устраивается твердое покрытие.

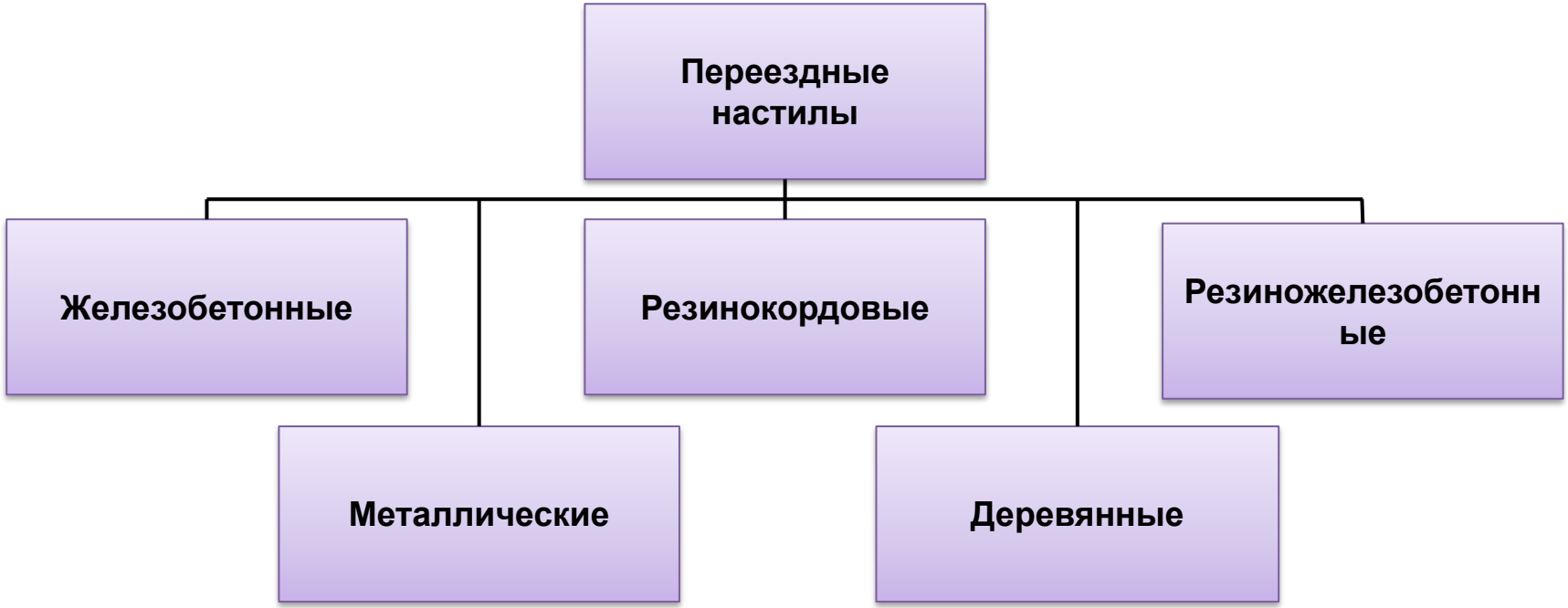
Ширина проезжей части

Ширина проезжей части железнодорожного переезда должна быть равна ширине проезжей части автомобильной дороги, но не менее 6 м, а ширина настила в местах прогона скота - не менее 4 м.



Переездные настилы (часть 1)

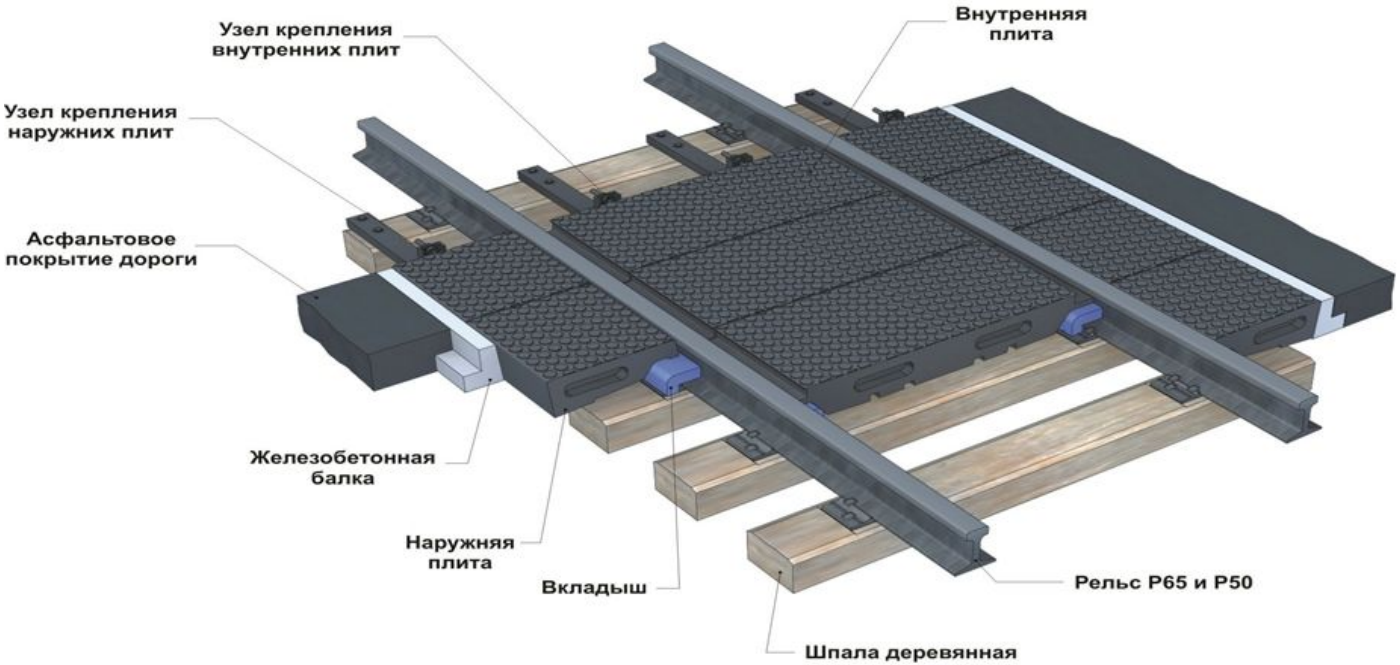
Для обеспечения одноуровневого, безопасного и комфортного пересечение дорог на железнодорожном переезде используют настилы.



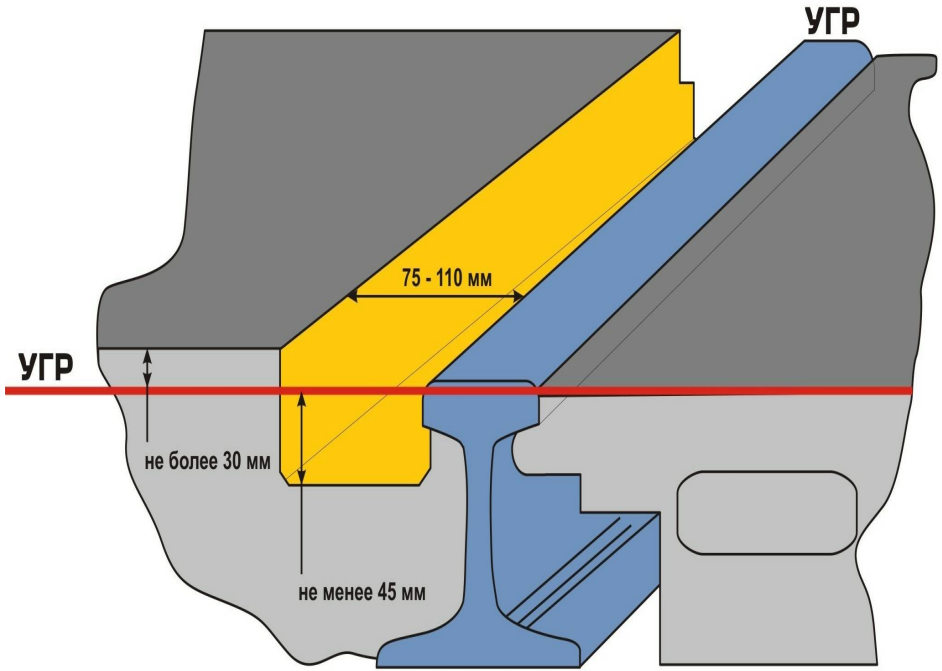
Переездный настил на железобетонных шпалах

Переездный настил на деревянных шпалах

Настил переезда на деревянных шпалах



Нормы устройства переездного настила (часть 1)



В зависимости от конструкции настила, для обеспечения беспрепятственного прохода колесных пар железнодорожного подвижного состава в пределах настила могут укладываться контррельсы.

Их концы на длине 50 см отгибаются внутрь колеи на 25 см. Ширину желоба устанавливается в пределах 75 - 110 мм, а глубина - не менее 45 мм.

На железнодорожных переездах не допускается возвышение междурельсового настила над верхом рельсов более 30 мм, а глубина неровностей в покрытии междурельсового пространства (настиле) не должна быть более 40 мм.

Выявленная неисправность устраняется в течении 2-х суток. При величине возвышения более 50 мм движение поездов ограничивается до 40 км/ч.

Нормы устройства переездного настила (часть 2)

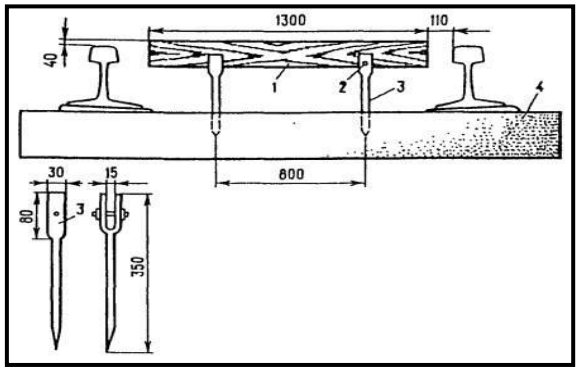
С наружной стороны колеи настил должен быть в одном уровне с верхом головки рельса.

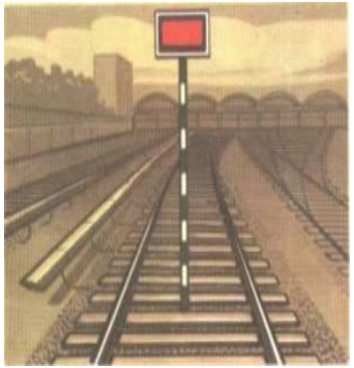
Не допускается отклонение верха головки рельса более 2 см.

Не допускается отклонение верха головки рельса трамвайных или железнодорожных путей, расположенных в пределах проезжей части, относительно покрытия более 20 мм.

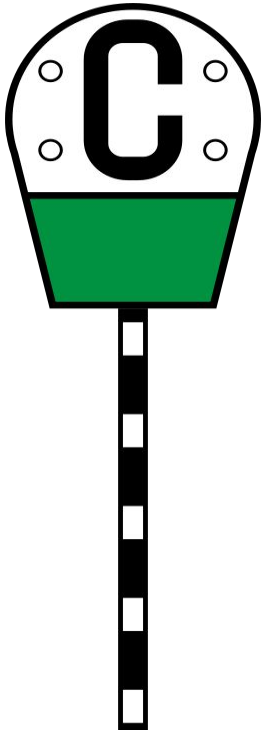
Приспособление для определения нижнего негабарита железнодорожного подвижного состава

На железнодорожных переездах, обслуживаемых дежурным работником, внутри колеи каждого железнодорожного пути (на однопутных участках - с обеих сторон) на расстоянии 0,75 - 1,0 м от настила закрепляют приспособления в виде металлических трубок для установки переносных сигналов остановки поезда (красного щита, фонаря), а также приспособления для определения нижнего негабарита железнодорожного подвижного состава.





Порядок установки сигнальных знаков



На подходах к железнодорожным переездам со стороны железной дороги устанавливаются постоянные сигнальные знаки "С«.

Сигнальные знаки «С» устанавливают с правой стороны по ходу движения поездов на расстоянии 500 – 1500 м, а на перегонах, где обращаются поезда со скоростями более 120 км/ч – на расстоянии 800 – 1500 м.

Перед железнодорожными переездами не общего пользования сигнальные знаки "С" устанавливаются на расстоянии 100 – 300 м в зависимости от местных условий.

Перед железнодорожными переездами без дежурных с неудовлетворительными условиями видимости, кроме того, должны устанавливаться дополнительные сигнальные знаки «С» на расстоянии 250 м от железнодорожного переезда (на перегонах, где обращаются поезда со скоростью более 120 км/ч – на расстоянии 400 м).

Измерительные приборы и инструменты

Ручной путеизмерительный инструмент – это ручные путеизмерительные средства, применяемые при осмотрах пути, локализации и уточнении на месте характеристик неисправностей, выявленных мобильными путеизмерительными средствами.

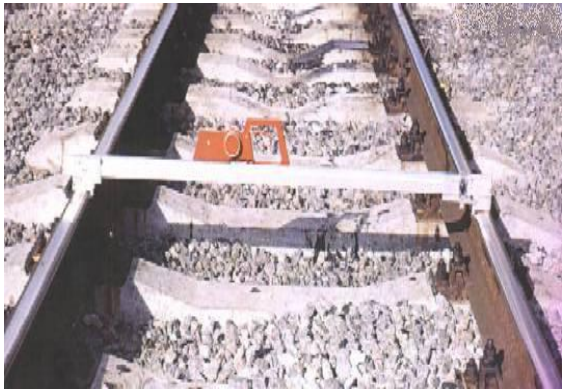
Ручной путеизмерительный инструмент состоит из следующих контрольно-измерительных средств: линеек и рулеток, штангенциркулей, путевых шаблонов, шаблонов КОР, скоб для измерения износа, мерных клиньев, приборов визуального контроля.

На главных путях где производятся регулярные проверки путеизмерительным вагоном, измерения ручным инструментом являются вспомогательными и производятся выборочно.

На малодеятельных, приёмоотправочных и станционных путях ручной путеизмерительный инструмент наряду с путеизмерительными тележками является основным средством контроля пути.

Ручной путеизмерительный инструмент является основным средством контроля состояния стрелочных переводов (геометрических характеристик и износа деталей стрелочного перевода).

Путевые шаблоны



Путевой шаблон представляет собой ручной переносной инструмент специального назначения, который предназначен для контроля параметров железнодорожного пути.

Путевые шаблоны делятся на рабочие и контрольные.

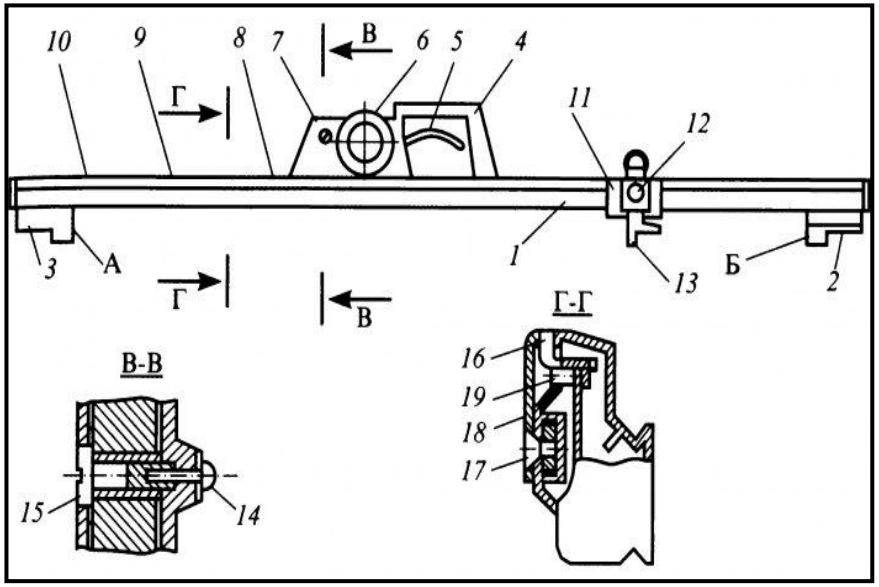
Рабочий путевой шаблон используют при выполнении работ по перешивке колеи, а также при сборке звеньев рельсо-шпальной решётки на производственных базах путевых машинных станций.

Контрольными путевыми шаблонами можно измерить:

- **ширину колеи;**
- **взаимное расположение рельсов по уровню;**
- **ординаты переводных кривых на стрелочных переводах;**
- **величину желобов;**
- **расстояние между рабочими гранями контррельса и сердечника;**
- **расстояние между рабочими гранями контррельса и усовика;**
- **износ рельсов и металлических частей стрелочных переводов.**

Конкретные параметры измерений зависят от конструкции шаблонов. В настоящее время применяются шаблоны ЦУП, ПШ-1520 и 08809 различного исполнения (модификации).

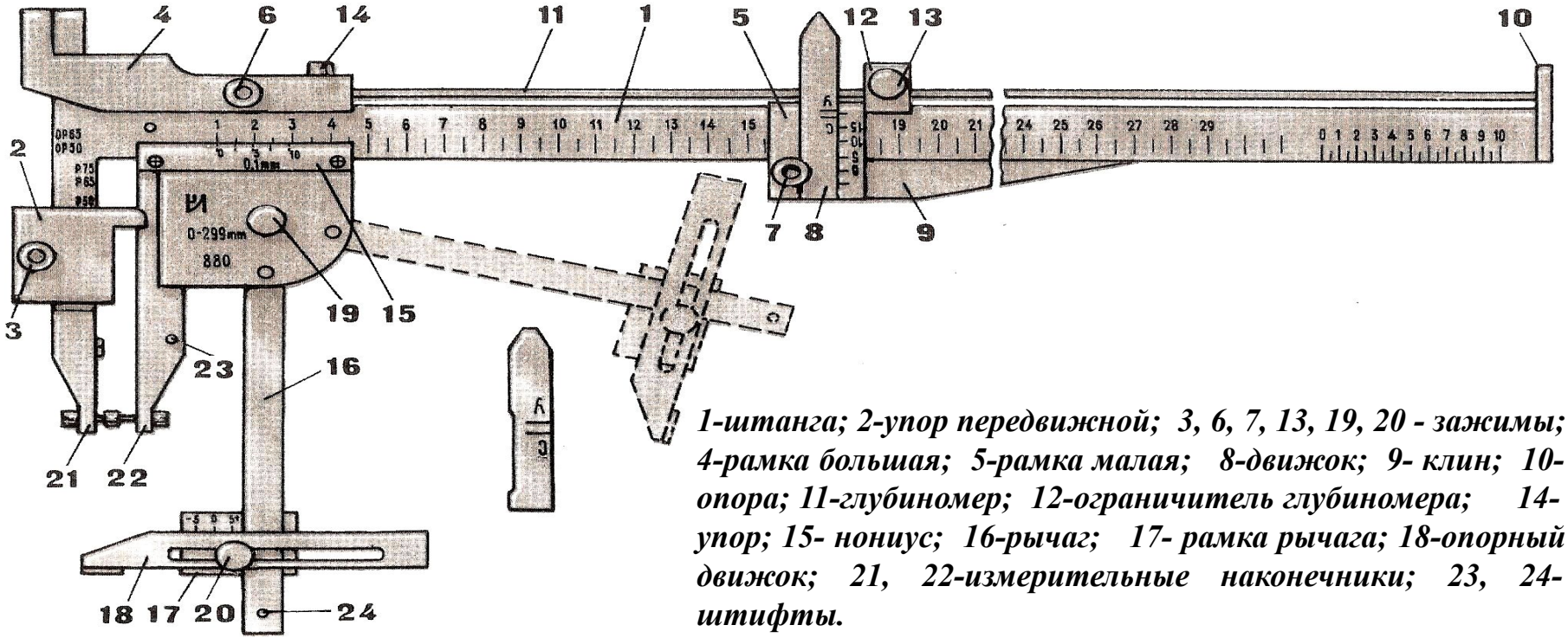
Путевой шаблон модели 08809



Шаблон исполнения 08809 предназначен для контроля ширины колеи, возвышения одного рельса относительно другого, ординат переводных кривых, ширины желобов, расстояния между рабочими гранями сердечника или усовика и контррельса, бокового износа головки рельса.

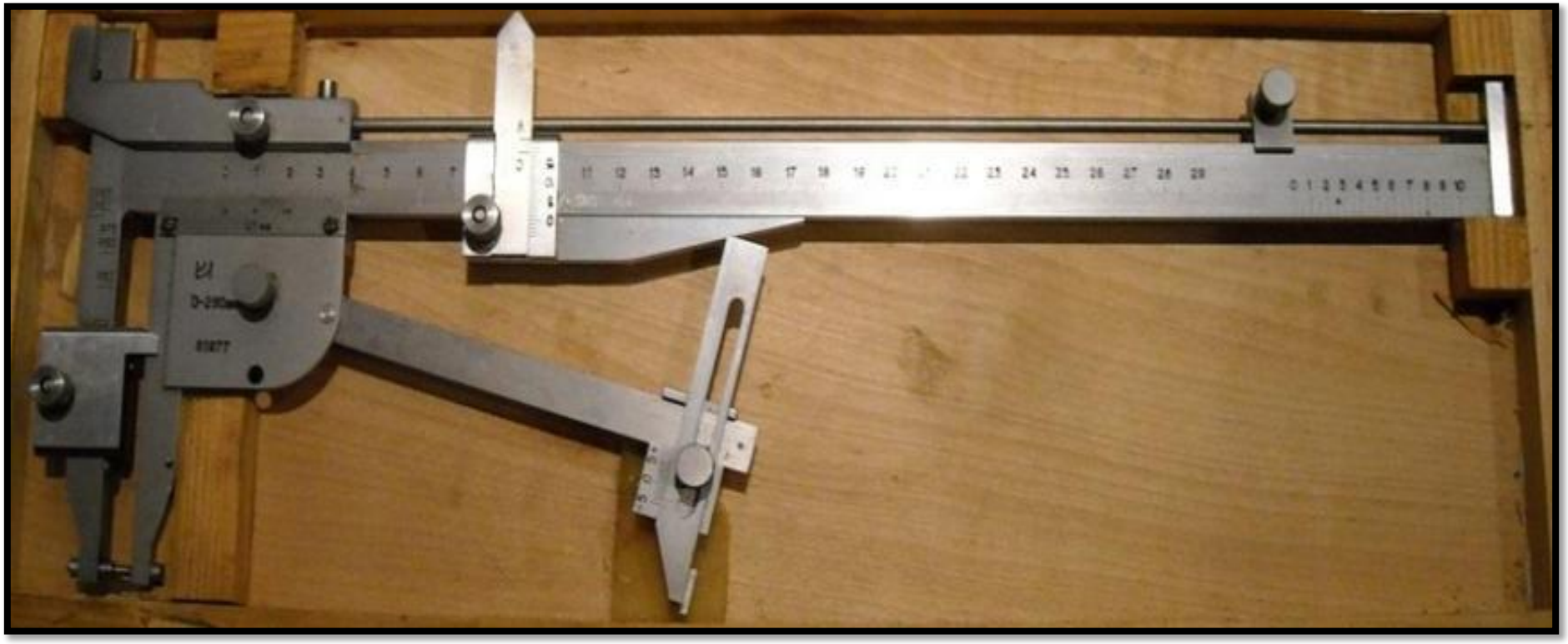
1- штанга; 2 – неподвижный наконечник; 3 – подвижный наконечник; 4 – рукоятка; 5 – поводок тяги; 6 – лимб со шкалой возвышения одного рельса относительно другого; 7 – уровень; 8 – шкала ширины колеи; 9 – шкала расстояния между рабочими гранями сердечника и контррельса (для исп. 08809); 10 – шкала расстояния между рабочими гранями усовика и контррельса (для исп. 08809); 11- каретка с наконечником для измерений ординат переводных кривых и ширины желобов (для исп. 08809); 12 – винт прижимной (для исп. 08809); 13 – наконечник для измерений ординат переводных кривых и ширины желобов (для исп. 08809); 14 – винт крепления; 15 – экцентрик; 16 – указатель измерений ширины колеи и расстояния между рабочими гранями сердечника (усовика) и контррельса; 17 – винты крепления защитной крышки; 18 – защитная крышка; 19 – винты крепления указателя (16 позиция).

Штангенциркуль ПШВ-2 (часть 1)



1-штанга; 2-упор передвижной; 3, 6, 7, 13, 19, 20 - зажимы; 4-рамка большая; 5-рамка малая; 8-движок; 9- клин; 10-опора; 11-глубиномер; 12-ограничитель глубиномера; 14-упор; 15- нониус; 16-рычаг; 17- рамка рычага; 18-опорный движок; 21, 22-измерительные наконечники; 23, 24-штифты.

Штангенциркуль ПШВ-2 (часть 2)



Измерения штангенциркулем ПШВ-2

Измерения штангенциркулем ПШВ-2

Измерения штангенциркулем ПШВ-2

Измерения универсальным шаблоном модели 00316

Одиночная смена переводных брусьев (часть 1)

Наименование работ	Сигналы ограждения	Скорость пропуска поездов, км/ч	Форма заявки на выдачу предупреждений	Руководитель работ по должности не ниже
Одиночная смена флюгарочных брусьев или брусьев, на которых крепятся устройства для перевода стрелок или подвижных сердечников крестовин	Сигналы «остановки»	25	1	Дорожный мастер
Одиночная смена брусьев на стрелочных переводах при условии, что между одновременно сменяемыми брусьями было не менее восьми брусьев соответственно	Сигнальные знаки «о подаче свистка»	Без снижения скорости	7	Бригадир пути

Одиночная смена переводных брусьев (часть 2)

Технология выполнения работ по одиночной смене железобетонных переводных брусьев

Вырезка балласта из ящиков с устройством выхода

Установка гидравлических домкратов с подготовкой места установки

Вывешивание пути, подведение под брус металлического листа и опускание пути

Отвинчивание гаек закладных болтов, снятие клемм, шайб, изолирующих втулок и вытаскивание закладных болтов

Вывешивание пути и вытаскивание бруса

Уборка резиновых (изолирующих) прокладок под подкладками

Одиночная смена переводных брусьев (часть 3)

Подготовка постели для нового бруса

Надвижка нового бруса на металлический лист

Затаскивание нового бруса

Установка резиновых (изолирующих) прокладок под подкладки

Опускание пути

Постановка закладных болтов, изолирующих втулок, шайб, клемм и завинчивание гаек закладных болтов

Одиночная смена переводных брусьев (часть 4)

Вывешивание пути и удаление металлического листа

Опускание пути со снятием домкратов

Подбивка брусьев ЭШП

Засыпка ящиков с трамбованием и разравниванием балласта

Подтягивание гаек закладных болтов

Заменённый переводной брус убирается с места производства работ

Одиночная смена переводных брусьев (часть 5)

Технология выполнения работ по одиночной смене деревянных переводных брусьев

Вырезка балласта из ящиков с устройством выхода

Вывёртывание шурупов и выдёргивание костылей

Вываливание и вытаскивание бруса с уборкой подкладок

Подготовка постели для нового бруса

Затаскивание нового бруса и укладка подкладок

Сверление костыльных и шурупных отверстий

Одиночная смена переводных брусьев (часть 6)

Антисептирование костыльных и шурупных отверстий

Пришивка рельса к брусу по шаблону

Забивка недостающих костылей

Наживление и ввёртывание шурупов

Подбивка брусьев

Засыпка ящиков с трамбованием и разравниванием балласта

Одиночная сменна переводных брусьев (часть 7)

Работы по смене флюгарочных брусьев согласовываются с дежурным по станции.

Перед началом работ остряки зашивают или прижатый остряк скрепляют с рамным рельсом специальной скобой, а между отведённым остряком и рамным рельсом вставляют деревянный вкладыш.

Порядок выполнения работ такой же, как и при одиночной смене обычных переводных брусьев, только добавляются операции по снятию и установке переводного механизма.

Выправка стрелочного перевода в продольном профиле и по уровню (часть 1)

Сплошную выправку стрелочного перевода с подъёмкой на 20-25 мм начинают за 20-25 м (протяжение отвода) от переднего стыка рамного рельса и выполняют с подбивкой брусьев:

- **одновременно по всей длине (при выправке без закрытия движения);**
- **сначала по прямому, а затем по боковому направлению (при выправке в «окно»).**

При выправке стрелочного перевода только по прямому пути по боковому направлению невозможно пропускать поезда во время работ из-за провисания брусьев.

Оканчивают выправку после устройства отводов за крестовиной на протяжении по 20-25 м по прямому и боковому направлениям.

Выправка стрелочного перевода в продольном профиле и по уровню (часть 2)

Технология выполнения работ по выправке стрелочного перевода ЭШП

Удаление загрязнителей с поверхности балластной призмы и из-под рельсов

Удаление карточек или регулировочных прокладок

Добивка костылей и довёртывание шурупов или клеммных и закладных болтов

Отрывка ящиков для подбивки

Установка гидравлических домкратов с подготовкой места установки

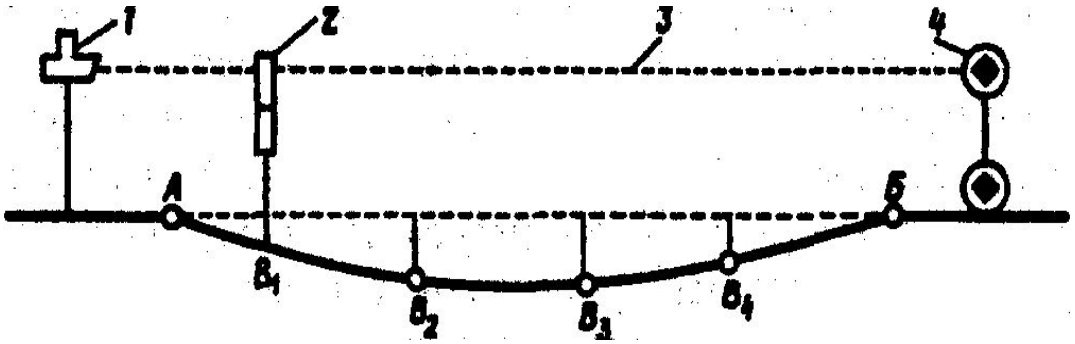
Вывешивание стрелочного перевода гидравлическими домкратами по визирному лучу оптического прибора

Выправка стрелочного перевода в в продольном профиле и по уровню (часть 3)

Подбивка переводных брусьев ЭШП

Засыпка шпальных ящиков

Регулировка стрелочного перевода в плане



1 – зрительная труба;
2- измерительная рейка;
3- визирный луч;
4 – рабочая рейка;
А, Б – границы просадки;
В1 - В2 – места установки измерительной рейки.

Одиночная смена металлических частей стрелочного перевода (часть 1)

Металлические части, предназначенные к укладке, должны соответствовать по типу, износу и конструкции заменяемым частям стрелочного перевода.

При смене отдельных металлических частей стрелочного перевода, одновременного следует заменить, пришедшие в негодность элементы скреплений и изолирующих деталей.

На участках, оборудованных электрическими рельсовыми цепями, стрелочный перевод должен быть выключен из зависимости. Работы выполняются электромехаником СЦБ (ШН).

Смена отдельных металлических частей стрелочного перевода производится по согласованию с дежурным по станции. При этом в журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети (формы ДУ-46) делается запись и выдаётся предупреждение.

Одиночная смена металлических частей стрелочного перевода (часть 2)

Наименование работ	Сигналы ограждения	Скорость пропуска поездов, км/ч	Форма заявки на выдачу предупреждений	Руководитель работ по должности не ниже
Одиночная смена рельсов и отдельных металлических частей, в том числе ремкомплектов стрелочных переводов	Сигналы «остановки»	Без снижения скорости	2	Дорожный мастер
Смена крестовин с непрерывной поверхностью катания и остряков централизованных стрелочных переводов	Сигналы «остановки»	Без снижения скорости	2	Дорожный мастер
Сплошная смена металлических частей стрелочного перевода	Сигналы «остановки»	25	1	Начальник участка

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 1)

Накануне производства работ по смене рамного рельса с остряком и башмаками необходимо проверить:

- **разницу в вертикальном и горизонтальном износе сменяемых и укладываемых рамных рельсов и остряков (разница в износе не должна превышать 1 мм);**
- **расположение остряков по наугольнику;**
- **величину шага остряка;**
- **величину зазора и ширину желоба в корне;**
- **состояние стыковых зазоров;**
- **ширину колеи в установленных местах стрелки.**

На главных и приемо-отправочных путях замена остряков и рамных рельсов производится ремкоплектом . Замена остряков и рамных рельсов по отдельности не допускается.

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 2)

Технология выполнения работ по смене рамного рельса с остряком и башмаками при железобетонных переводных брусьях

Подготовительные работы перед «окном»

Опробование гаек и смазка болтов в двух стыках рамного рельса с постановкой дополнительных пружинных шайб

Опробование гаек и смазка горизонтальных болтов в корне остяка и болтов в закорневом вкладыше

Снятие шплинтов в соединительных болтах стрелочных тяг

Опробование гаек и смазка соединительных болтов стрелочных тяг

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 3)

Отвинчивание и снятие гаек клеммных болтов на каждой подкладке в вылете рамного рельса и в подкладках за корнем остряка

Опробование гаек и смазка оставшихся клеммных болтов

Основные работы в «окно»

Отвинчивание гаек и удаление болтов в стыках рамного рельса

Снятие стыковых накладок

Отвинчивание гаек и удаление горизонтальных болтов в корневом и закорневом вкладышах

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 4)

Отвинчивание гаек и удаление съемных клемм на корневом мостике

Отвинчивание гаек и удаление соединительных болтов стрелочных тяг

Отвинчивание и снятие гаек закладных болтов, снятие шайб и изолирующих втулок, вытаскивание закладных болтов

Отвинчивание и снятие гаек клеммных болтов, пружинных шайб и клемм, удаление клеммных болтов

Сдвижка старого рамного рельса вместе с остряком и башмаками

Надвижка нового рамного рельса вместе с остряком и башмаками

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 5)

Установка накладок в стыках рамного рельса

Постановка болтов, пружинных шайб и завинчивание гаек в стыках рамного рельса

Постановка корневого и закорневого вкладышей.

Постановка 4-х горизонтальных болтов в корневом и одного болта в закорневом вкладыше с завинчиванием гаек

Постановка закладных болтов, изолирующих втулок, шайб и завинчивание гаек закладных болтов

Постановка клеммных болтов, клемм, пружинных шайб и завинчивание гаек клеммных болтов

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 6)

Постановка соединительных болтов на стрелочных тягах с завинчиванием гаек

Опробование и проверка хода остряка

Заключительные работы после «окна»

Постановка горизонтального болта в закорневом вкладыше с завинчиванием гайки

Подтягивание гаек клеммных и закладных болтов

Постановка шплинтов в соединительные болты стрелочных тяг

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 7)

Подтягивание гаек болтов в стыках рамного рельса, горизонтальных болтов в корневом и закорневом вкладышей

Технология выполнения работ по смене рамного рельса с остряком и башмаками при деревянных переводных брусьях

Подготовительные работы до «окна»

Опробование гаек и смазка болтов в двух стыках рамного рельса с постановкой дополнительных пружинных шайб

Отвинчивание гаек и удаление 2-го и 5-го болтов в двух стыках рамного рельса (при шестидырных накладках)

Опробование гаек и смазка горизонтальных болтов в корне остряка и болтов в закорневом вкладыше

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 8)

Снятие шплинтов в соединительных болтах стрелочных тяг

Опробование гаек и смазка соединительных болтов стрелочных тяг

Отвинчивание гаек и удаление по одному закладному болту в упорках на связных полосах стрелки

Опробование гаек и смазка оставшихся закладных болтов в упорках связных полос

Опробование гаек и смазка болтов съемных клемм на корневом мостике

Отвинчивание гаек и удаление стяжных болтов на связных полосах стрелки

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 9)

Выдергивание одного основного костыля на каждой подкладке в переднем вылете рамного рельса

Выдёргивание двух основных костылей в подкладках за корнем остряка

Опробование оставшихся основных костылей

Вывертывание шурупов по два на каждом конце бруса и в связных полосах

Антисептирование шурупных и костыльных отверстий

Постановка пластинок-закрепителей в костыльные отверстия

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 10)

Основные работы в «окно»

Отвинчивание гаек и удаление болтов в стыках рамного рельса

Отвинчивание гаек и удаление горизонтальных болтов в корневом и закорневом вкладышах

Отвинчивание гаек и удаление оставшихся закладных болтов в упорках связных полос и съемных клемм на корневом мостике

Отвинчивание гаек и удаление соединительных болтов стрелочных тяг

Выдергивание оставшихся основных костылей и вывёртывание оставшихся шурупов

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 11)

Антисептирование шурупных и костыльных отверстий

Постановка пластинок-закрепителей в костыльные отверстия

Сдвижка старого рамного рельса вместе с остряком, башмаками и связными полосами

Зачистка заусенцев с обметанием и антисептированием зачищенных мест и уборкой щепы

Надвижка нового рамного рельса вместе с остряком и башмаками

Установка накладок в стыках рамного рельса

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 12)

Постановка восьми болтов, пружинных шайб и завинчивание гаек в двух стыках рамного рельса

Постановка корневого и закорневого вкладышей

Постановка четырех горизонтальных болтов в корневом и одного болта в закорневом вкладыше с завинчиванием гаек

Установка связных полос на брусьях

Пришивка рамного рельса по шаблону двумя основными костылями на каждом конце бруса

Постановка упорок и по одному закладному болту в упорках связных полос с завинчиванием гаек

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 13)

Установка съемных клемм на корневом мостике с завинчиванием гаек

Ввертывание по два шурупа на каждом конце бруса

Постановка соединительных болтов на стрелочных тягах с завинчиванием гаек

Опробование и проверка хода остряка

Заключительные работы после «окна»

Постановка недостающих болтов в стыках рамного рельса с завинчиванием гаек

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 14)

Постановка горизонтального болта в закорневом вкладыше
с завинчиванием гайки

Постановка недостающих закладных болтов в упорках связных полос стрелки с завинчиванием гаек

Постановка изоляции в связных полосах стрелки

Постановка стяжных болтов в связных полосах стрелки с завинчиванием гаек

Забивка недостающих костылей и ввёртывание недостающих шурупов

Постановка шплинтов в соединительные болты стрелочных тяг

Смена рамного рельса с остряком и башмаками (часть 15)

Подтягивание гаек болтов в стыках рамного рельса, горизонтальных болтов в корневом и закорневом вкладышах

Подтягивание гаек закладных болтов в упорках связных полос стрелки и болтов съемных клемм на корневом мостике

После окончания работ руководитель проверяет: ширину колеи, правильность постановки всех элементов в отдельности по прямому и боковому направлению.

На централизованных стрелочных переводах, при необходимости, производится контрольный перевод остряков с целью оценки:

- **плотности прилегания остряка к рамному рельсу, упорных накладок к шейке остряка, подошвы остряка к стрелочным подушкам;**
- **размеров образовавшихся вертикальных и горизонтальных ступенек;**
- **прочности соединения остряка с переводными тягами;**
- **положения рамного рельса в плане.**

После проверки правильности выполнения работ сигналы ограждения снимаются и открывается движение поездов. После пропуска поезда проверка повторяется и производится дополнительное подтягивание болтов.

Смена крестовины (часть 1)

Технология выполнения работ по смене крестовины при железобетонных переводных брусьях

Подготовительные работы перед «окном»

Опробование гаек и смазка болтов в двух передних стыках крестовины с постановкой дополнительных пружинных шайб

Опробование гаек и смазка четырех болтов в заднем стыке крестовины с постановкой дополнительных пружинных шайб

Опробование гаек закладных болтов лапок-удержек

Опробование гаек клеммных болтов

Смена крестовины (часть 2)

Основные работы в «окно»

Снятие рельсовых соединителей обрубкой

Отвинчивание гаек и удаление болтов в передних стыках крестовины

Снятие накладок в передних стыках крестовины

Отвинчивание гаек и удаление болтов в заднем стыке крестовины со снятием накладок и вкладыша

Отвинчивание гаек закладных болтов и снятие лапок-удержек закладных болтов

Смена крестовины (часть 3)

Отвинчивание и снятие гаек клеммных болтов, снятие пружинных шайб, клемм и удаление клеммных болтов

Сдвижка старой крестовины

Надвижка новой крестовины

Установка накладок в передних стыках крестовины

Постановка болтов, пружинных шайб и завинчивание гаек в передних стыках крестовины

Постановка вкладыша, накладок, болтов заднего стыка крестовины

Смена крестовины (часть 4)

Постановка клеммных болтов, клемм, пружинных шайб и завинчивание гаек клеммных болтов

Постановка лапок-удержек и завинчивание гаек закладных болтов

Зачистка мест приварки рельсовых соединителей и приварка рельсовых соединителей

Заключительные работы после «окна»

Подтягивание гаек стыковых болтов

Подтягивание гаек клеммных болтов

Смена контррельса с приконтррельсовым рельсом и контррельсовыми подкладками (часть 1)

Технология выполнения работ по смене контррельса с приконтррельсовым рельсом и контррельсовыми подкладками при железобетонных брусьях

Подготовительные работы перед «окном»

Опробование гаек и смазка болтов в двух стыках рельса с постановкой дополнительных пружинных шайб

Опробование и смазка клеммных и закладных болтов

Основные работы в «окно»

Отвинчивание гаек и удаление болтов в стыках рельса

Смена контррельса с приконтррельсовым рельсом и контррельсовыми подкладками (часть 2)

Отвинчивание гаек и удаление болтов в стыках рельса

Снятие накладок

Отвинчивание и снятие гаек закладных болтов, снятие шайб и изолирующих втулок, вытаскивание закладных болтов

Отвинчивание и снятие гаек клеммных болтов, снятие пружинных шайб, клемм и удаление клеммных болтов

Сдвижка старого контррельса с рельсом и контррельсовыми подкладками

Надвижка нового контррельса с рельсом и контррельсовыми подкладками

Смена контррельса с приконтррельсовым рельсом и контррельсовыми подкладками (часть 3)

Установка стыковых накладок

Постановка стыковых болтов, пружинных шайб и завинчивание гаек в стыках рельса

Постановка стыковых болтов, пружинных шайб и завинчивание гаек в стыках рельса

Постановка закладных болтов, изолирующих втулок, шайб и завинчивание гаек закладных болтов

Постановка клеммных болтов

Постановка клемм, пружинных шайб и завинчивание гаек клеммных болтов

Смена контррельса с приконтррельсовым рельсом и контррельсовыми подкладками (часть 4)

Заключительные работы после «окна»

Подтягивание гаек стыковых болтов

Подтягивание гаек клеммных и закладных болтов

Исправление ширины рельсовой колеи на стрелочном переводе (часть 1)

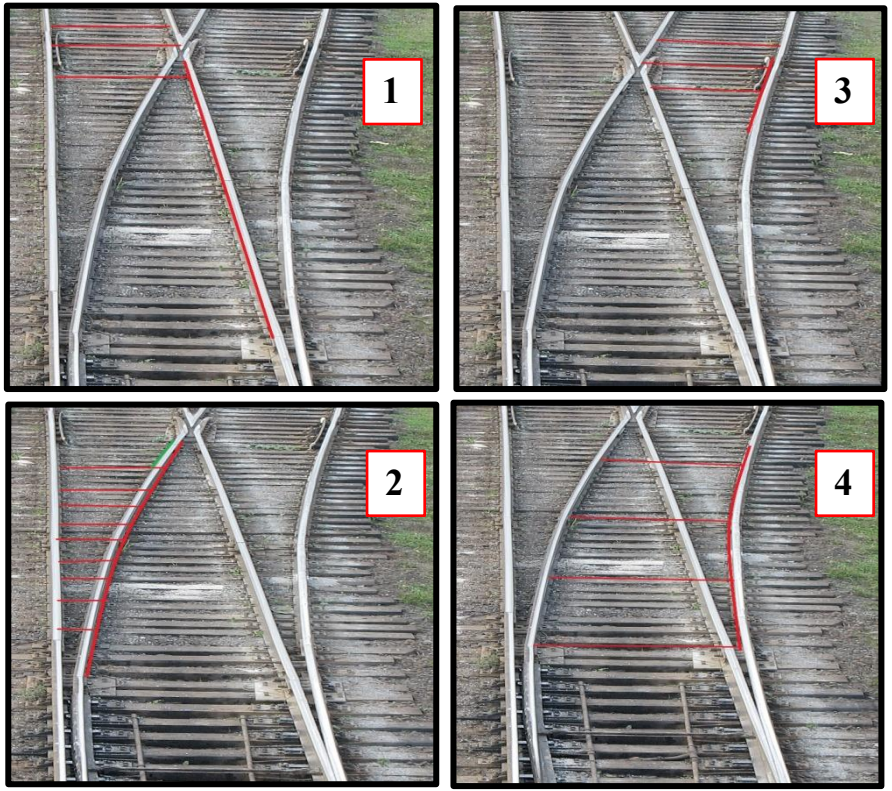
До начала исправления ширины колеи на стрелочном переводе необходимо:

- **прямое направление по наружной рельсовой нити тщательно отрихтовать;**
- **проверить плотность прилегания остряков к рамным рельсам.**

Если требуется перешить путь на протяжении всего перевода, то эту работу выполняют в следующей последовательности:

- **перешивают крестовину по прямому направлению с установкой шаблона в переднем стыке, затем у острия сердечника и в заднем стыке;**
- **перешивают весь прямой участок от крестовины и рамный рельс;**
- **перешивают наружную нить переводной кривой по ординатам от корня остряка в направлении к прямой вставке перед крестовиной;**

Исправление ширины рельсовой колеи на стрелочном переводе (часть 2)



- перешивают по шаблону рельсовую нить с контррельсом по боковому направлению против крестовины;
- перешивают внутреннюю нить переводной кривой.

Нарушение указанного порядка может привести к тому, что по сбитому неправильному положению крестовины будут перешиты один или оба противолежащих рельса с контррельсами или по неправильному положению упорной нити переводной кривой будет перешита ее внутренняя нить, что вызовет боковые толчки при проходе подвижного состава.

Если требуется перешивка перевода в каком либо одном или двух местах, то перед перешивкой следует проверить весь перевод по направлению и ширине колеи, а также положение по ординатам наружной нити переводной кривой.

Исправление ширины рельсовой колеи на стрелочном переводе (часть 3)

Наименование работ	Сигналы ограждения	Скорость пропуска поездов, км/ч	Форма заявки на выдачу предупреждений	Руководитель работ по должности не ниже
Регулировка стрелочного перевода по ординатам (при регулировке только бокового пути). Скорость по прямому пути после снятия сигналов остановки не ограничивается	Сигналы «остановки»	Без снижения скорости	2	Дорожный мастер

Исправление ширины рельсовой колеи на стрелочном переводе (часть 4)

Технология выполнения работ по перешивке рельсовой колеи на стрелочном переводе

Очистка концов или промежуточных мест бруса и скреплений у регулируемой рельсовой нити от балласта и грязи

Зачистка заусенцев на конце или промежуточном месте бруса с обметанием и антисептированием зачищенных мест

Устройство канавки для установки стяжного прибора

Установка стяжного прибора

Выдергивание костылей на конце или промежуточном месте бруса

Исправление ширины рельсовой колеи на стрелочном переводе (часть 5)

Антисептирование костыльных отверстий

Постановка пластинок-закрепителей

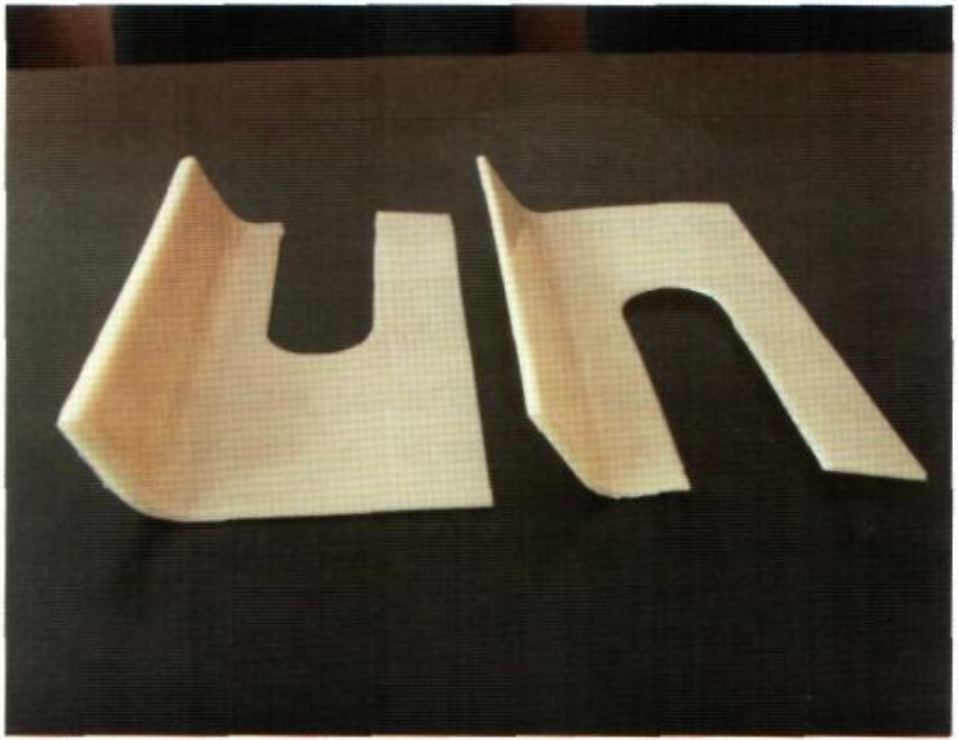
Постановка рельсовой нити в требуемое положение при помощи стяжного прибора

Забивка костылей на конце или промежуточном месте бруса

Снятие стяжного прибора

Заравнивание канавки балластом после снятия стяжного прибора

Исправление ширины рельсовой колеи на стрелочном переводе (часть 6)



Исправление ширины рельсовой колеи на стрелочных переводах с железобетонными брусьями производится с использованием регулировочных прокладок.

Регулировочная прокладка из изолирующего (полиамидного) материала имеет с торца продольный вырез под прикрепитель (закладной болт или шуруп), что позволяет заводить ее под подкладку или нашпальную прокладку при ослаблении прикрепителя и поддомкрачивании рельсовой нити.

Прокладка имеет незначительную толщину - 1,5 мм, что практически не изменяет уровень головки рельса по высоте, а ее боковые буртики, которые и предназначены для регулировки ширины колеи, варьируют свои значения: 2, 3, 4, 6, 8 мм.

Исправление ширины рельсовой колеи на стрелочном переводе (часть 7)

Порядок исправления ширины колеи на стрелочном переводе с железобетонными брусьями.

Предварительно с помощью шаблона производят измерение ширины колеи на стрелочном переводе, определяют места отступлений и подбирают регулировочные прокладки с требуемой толщиной буртика для каждого узла скрепления.

Допускается установка не более двух прокладок с различным сочетанием толщины буртиков.

Установку регулировочных прокладок выполняют с закрытием движения по стрелочному переводу в следующем порядке:

- **ослабляют закладные болты или шурупы в зонах регулировки колеи;**
- **устанавливают домкраты;**
- **выполняют требуемое смещение рельсовой нити и ее подъемку;**

Исправление ширины рельсовой колеи на стрелочном переводе (часть 8)

- монтируют регулировочные прокладки в предусмотренных местах (между подкладкой и прокладкой или между прокладкой и брусом);
- снимают домкраты;
- затягивают закладные болты или шурупы до нормативного усилия;
- проверяют и, при необходимости, регулируют взаимное положение подвижных элементов стрелки и крестовины при выполнении работ в местах их расположения.

На централизованных стрелочных переводах в пределах стрелки или крестовины с подвижным сердечником работы выполняются с участием электромеханика СЦБ с оформлением записи в журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети (формы ДУ-46).

Переборка изолирующего стыка (часть 1)

Изолирующие стыки перебираются в плановом порядке с периодичностью один раз в 2-3 года, в зависимости от их конструкции и класса пути.

Температура рельсов, при которой намечается переборка изолирующих стыков не должна сильно отличаться от температуры укладки рельсов, чтобы не произошло чрезмерного изменения зазора в стыках при снятых накладках.

При осмотре заменяются поврежденные и изношенные изолирующие детали, концы рельсов в районе изолированных стыков прокрашиваются масляной краской.

Перед переборкой стыка на прилегающих к нему двух-четырёх рельсах путь надёжно закрепляют от угона.

Переборка изолирующего стыка (часть 2)

Технология выполнения работ по переборке изолирующего стыка с накладками «АпАТэК

Подготовительные работы

Очистка рельсов и скреплений от грязи в зоне изолирующего стыка и на смежных концах шпал

Отвинчивание гаек и удаление 2-го и 5-го стыковых болтов

Опробование и смазка стыковых болтов и установка на них дополнительных шпал

Опробование и смазка на 1/3 резьбы клеммных болтов на стыковых шпалах

Переборка изолирующего стыка (часть 3)

Основные работы

Отвинчивание гаек клеммных болтов на 1/3 резьбы и снятие клемм на стыковых шпалах

Отвинчивание гаек и удаление стыковых болтов со стопорными планками

Снятие стыковых накладок

Очистка концов рельсов и их осмотр

Замена торцевой изоляции и окрашивание концов рельсов краской

Переборка изолирующего стыка (часть 4)

Установка стыковых накладок

Постановка и смазка четырёх стыковых болтов, стопорных планок и завинчивание гаек

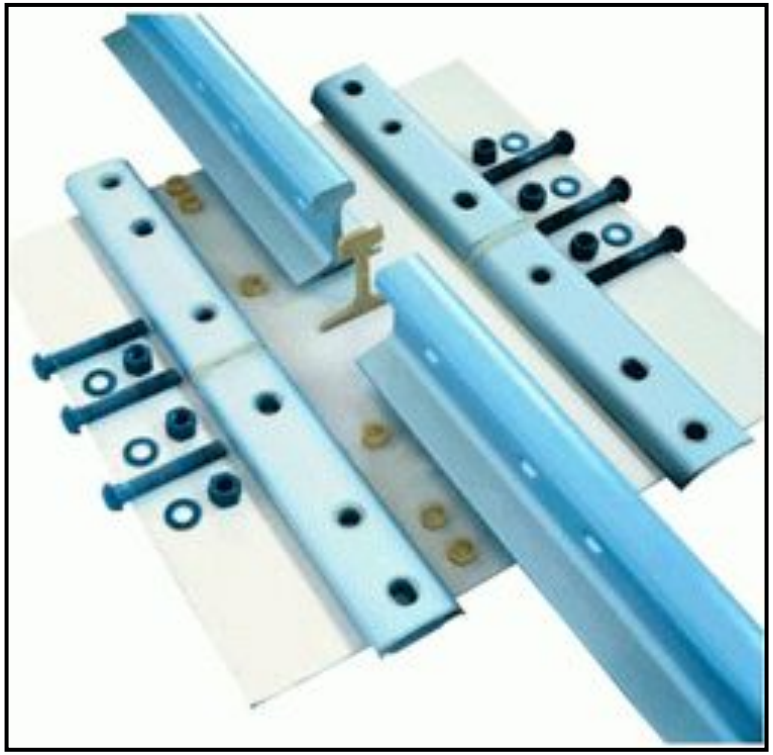
Постановка клемм и завинчивание гаек клеммных болтов на стыковых шпалах

Заключительные работы

Постановка и смазка 2-го и 5-го стыковых болтов и завинчивание гаек

Подтягивание стыковых болтов и клеммных болтов на стыковых шпалах

Сборка изолирующих стыков с металлокомпозитными накладками на действующем железнодорожном пути (часть 1)



Сборка изолирующих стыков с металлокомпозитными накладками на действующем железнодорожном пути производится при перерыве в движении поездов за 2, 5 часа, а в рельсовых плетях, выгруженных в середину колеи, при перерыве в движении поездов 0,5 часа.

Подготовка элементов изолирующего стыка для склеивания, приготовление клеевой смеси, монтаж стыка проводятся в условиях сухой погоды или под навесом, защищающим зону работы по монтажу стыка от прямого попадания влаги, обученными и аттестованными бригадами.

Работы производятся при температуре воздуха + 10-40 град. и температуре рельсов от +10 до +50 град.

<u>Технология выполнения работ.</u>

Подготовительные работы до «окна»:

- **зачистка металлических обечаек накладок до чистого металла углошлифовальной машинкой.**

Сборка изолирующих стыков с металлокомпозитными накладками на действующем железнодорожном пути (часть 2)

Технология выполнения работ.

Подготовительные работы до «окна»:

- **зачистка металлических обечаек накладок до чистого металла шлифовальной машинкой.**

Основные работы в «окно»:

- **зачистка поверхности рельсов, подлежащих склеиванию;**
- **установка торцевой изоляции в стыковой зазор и обеспечение её сжатия сдвижкой рельсов;**
- **обезжиривание обработанных поверхностей рельсов и накладок;**
- **контроль электрического сопротивления каждой накладки;**
- **во время высушивания обезжиренных поверхностей (в течение 10-15 минут) приготовление клеевой композиции;**

Сборка изолирующих стыков с металлокомпозитными накладками на действующем железнодорожном пути (часть 3)

- фасовка клеевой смеси для каждой стороны изостыка в индивидуальную тару;
- нанесение клеевой композиции и равномерное разравнивание шпателем по поверхности накладок и грунтовка тонким слоем клея на подлежащие склеиванию поверхности рельсов;
- сборка изолирующего стыка (после сборки стык необходимо разогреть до 60 град. и выдержать при этой температуре 40 мин).

После завершения технологического процесса по монтажу изолирующего стыка открывается движение поездов.

Основная цель шлифовки остряков и рамных рельсов

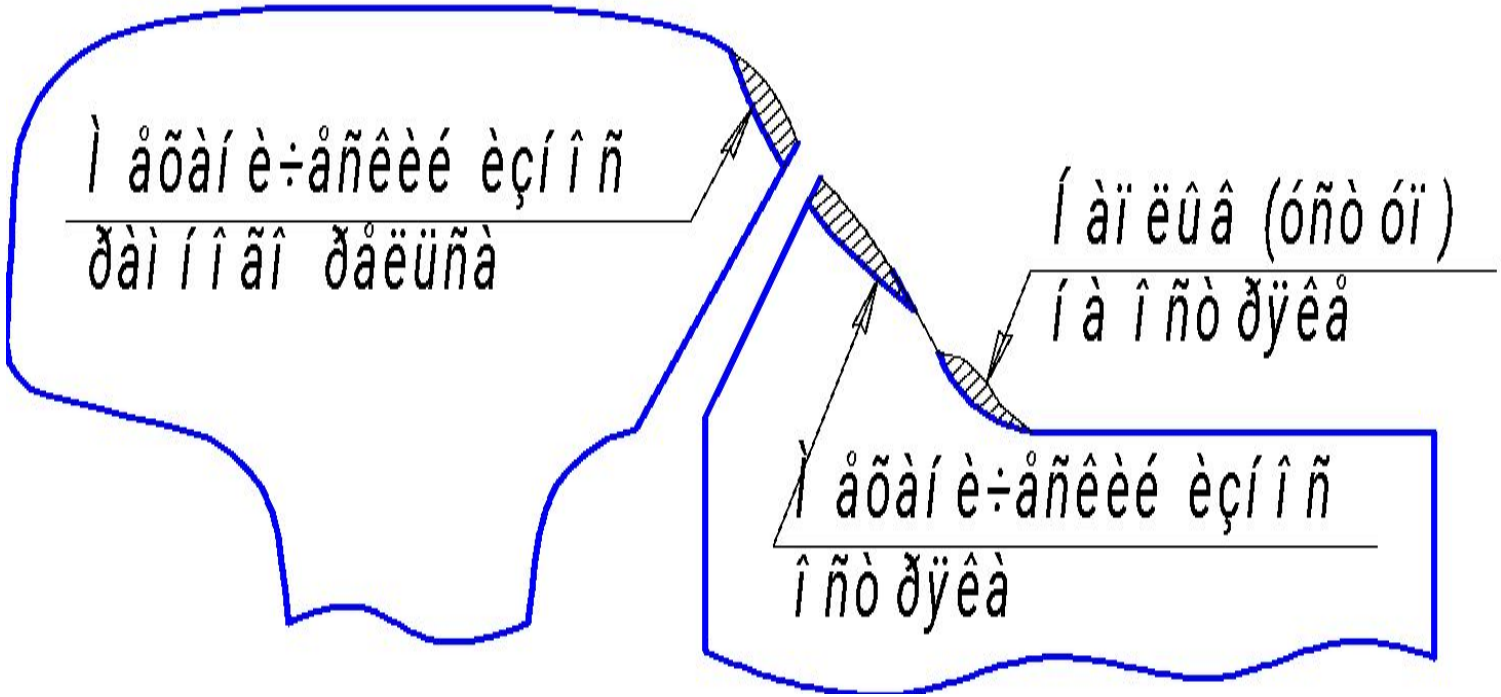
Основной целью шлифовки остряков и рамных рельсов является:

- **обеспечение укрытия острия остряка;**
- **ликвидация сплывов на головке рамного рельса в сторону остряка величиной более 3 мм;**
- **ликвидация смятия остряков в сторону рамного рельса величиной более 3 мм и выкрашиваний по верху головки остряка глубиной более 3 мм;**
- **ликвидация уступов более 3 мм на рабочей поверхности остряка от острия до его сечения с шириной головки 50 мм.**

Для обеспечения требований шаблона КОР, подлежат шлифовке наплывы металла на нерабочей грани остряка и горизонтальные уступы от бокового износа на рабочей грани от острия до сечения головки 20 мм с плавным переходом к нешлифуемой части головки остряка.

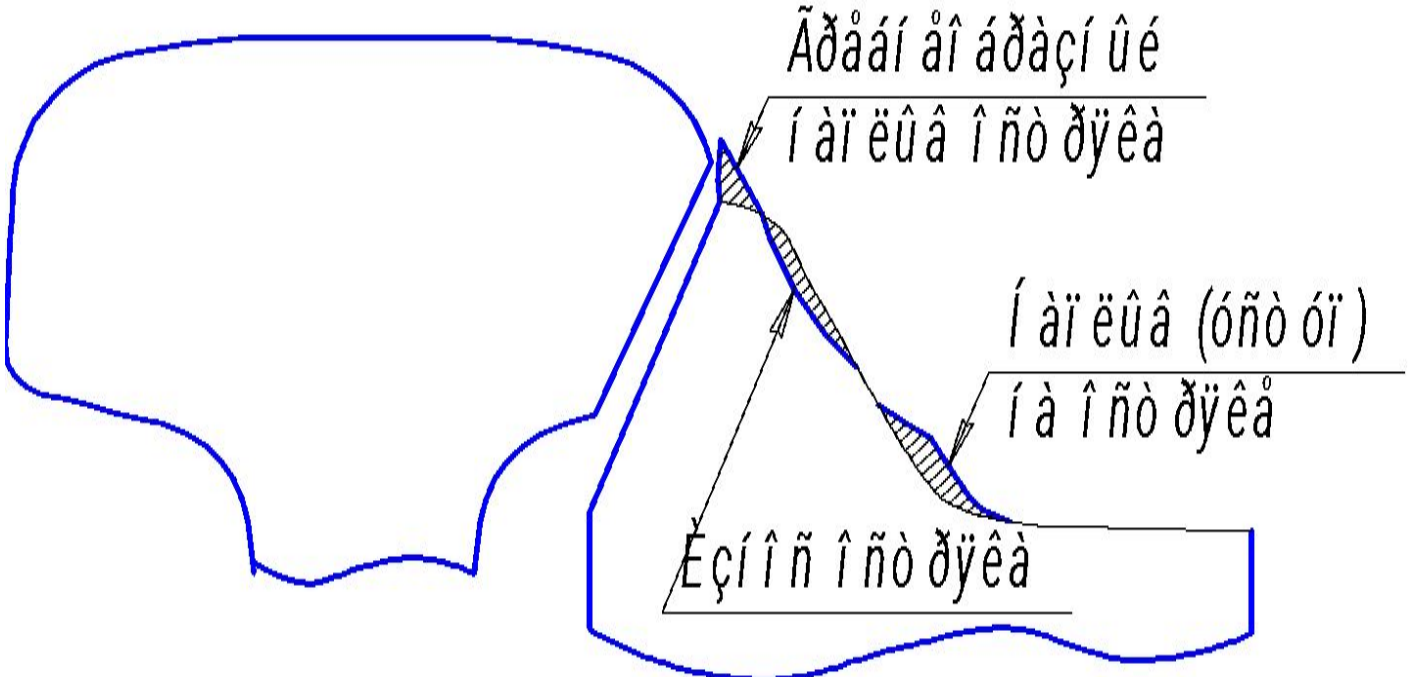
При этом смещение фактического острия не должно выходить за первую рабочую тягу. Шлифовка производится также в том случае, если регулировкой зазора между остряком и рамным рельсом не обеспечивается соблюдение требований шаблона КОР.

Неисправности стрелочных переводов, вызванные износом остряка и рамного рельса (часть 1)



Износ остряка и рамного рельса на участке от острия до первой стрелочной тяги

Неисправности стрелочных переводов, вызванные износом остряка и рамного рельса (часть 2)



Износ остряка на участке от первой стрелочной тяги до сечения остряка 20 мм

Организация работ по шлифовке остряков

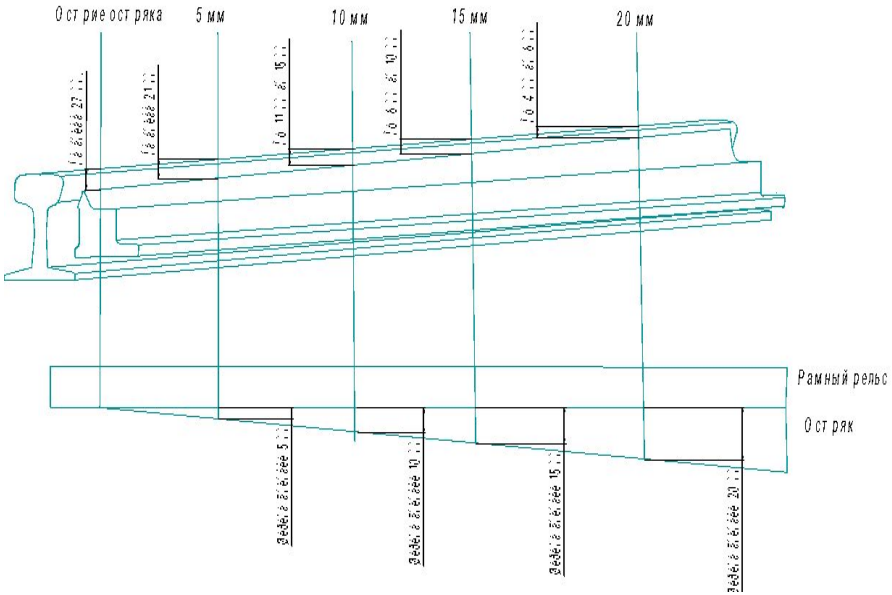
Работы по устранению шлифовкой дефектов остряков, выполняются на стрелочных переводах в технологические «окна» с закрытием движения поездов по направлению, на которое ведет остряк (если шлифуется прямой остряк, то закрывается движение по прямому направлению, если шлифуется криволинейный остряк - по боковому направлению стрелочного перевода).

Работы производятся с записью в журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети (журнал формы ДУ-46).

Работы по профильной шлифовке остряков выполняются специализированными бригадами с использованием шлифовального станка МС-3 или станка 2152, под руководством дорожного мастера, проверку качества выполненных работ и открытие движения после проверки качества – начальник участка пути.

Работы по шлифовке местных неровностей остряков в пути выполняются с использованием электрошлифовалки МРШ, под руководством дорожного мастера без закрытия движения.

Порядок работ по шлифовке остряков (часть 1)

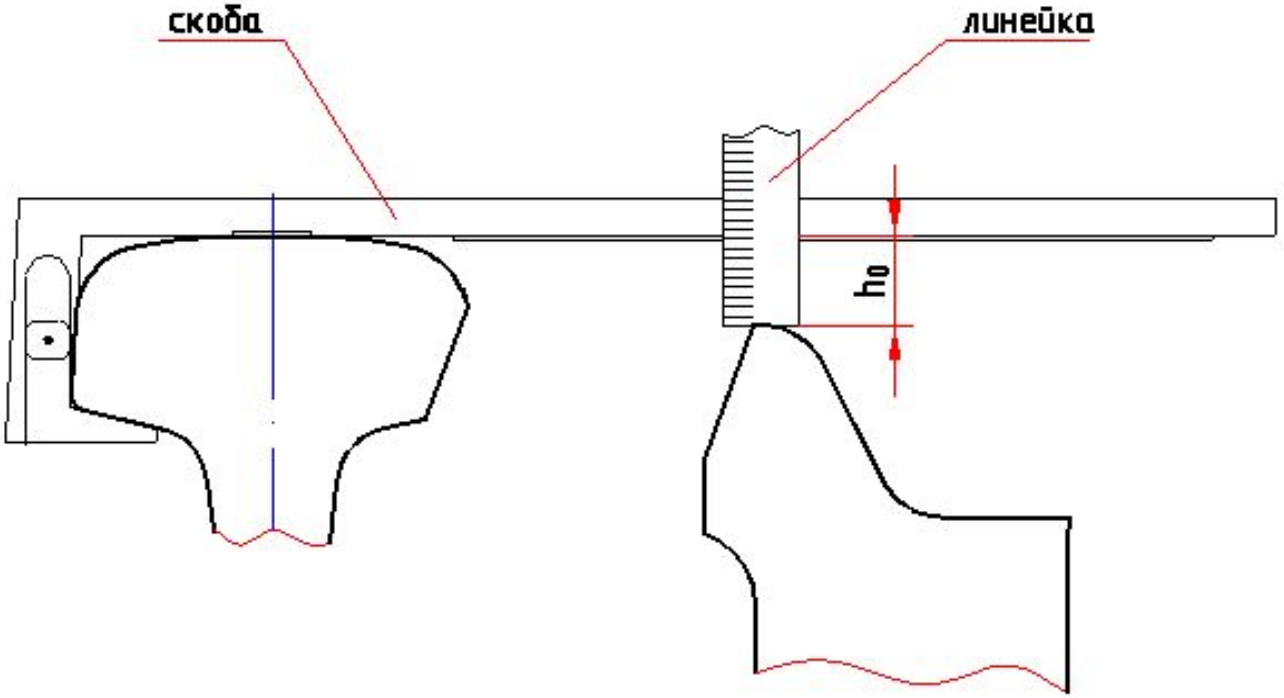


Порядок работ при шлифовке остряков.

Подготовительные работы:

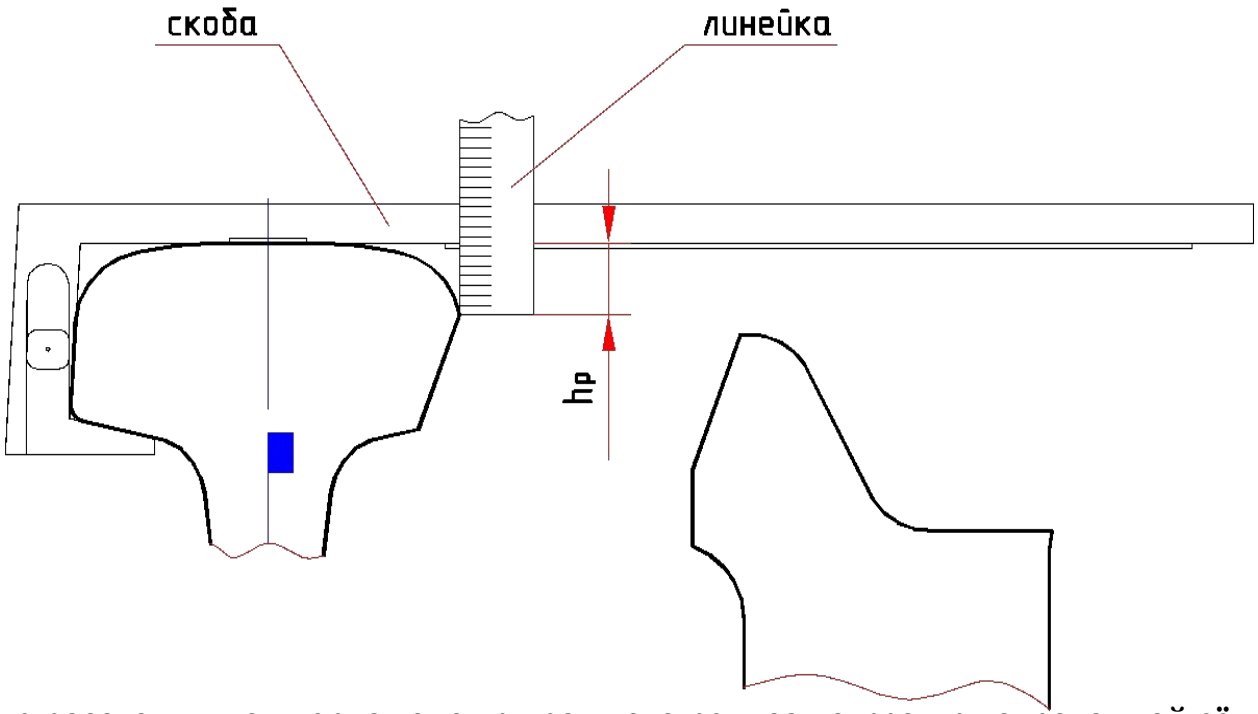
- **для принятия решения о необходимости и возможности шлифовки остряков и рамных рельсов производится их осмотр;**
- **производится шлифовка наплывов на головке рамного рельса и на остряке со стороны прилегания к рамному рельсу;**
- **на остряке делается разметка проектных сечений остряка с шириной головки 5, 10, 15 и 20 мм;**
- **производятся замеры (ho) понижения головки остряка в проектных сечениях и расстояние (hp) от верха головки рамного рельса до кромки строганной ее части;**
- **определяется величина допустимой шлифовки остряка в проектных сечениях, вычитая из величины проектного понижения фактически замеренные;**
- **определяется понижение острия остряка относительно кромки строганной части головки рамного рельса, вычитая из ho измеренную величину hp.**

Порядок работ по шлифовке остряков (часть 2)



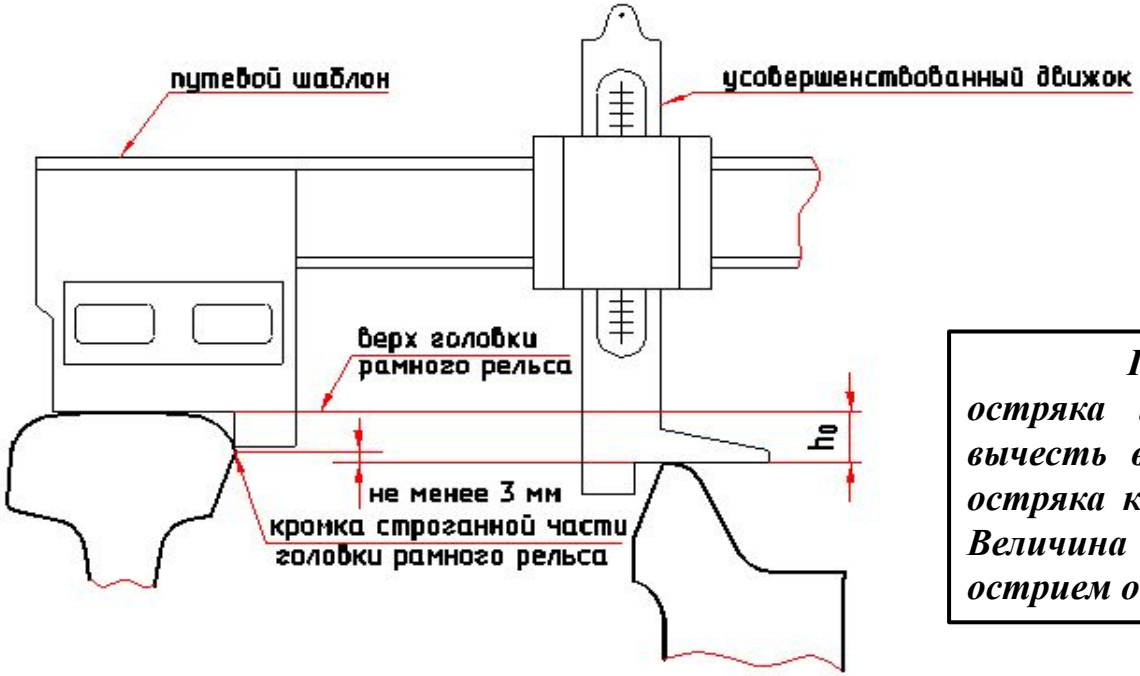
Измерение понижения остряка относительно рамного рельса с помощью линейки или штангенциркуля

Порядок работ по шлифовке остряков (часть 3)



Измерение расстояния от верха головки рамного рельса до кромки строганной её части

Порядок работ по шлифовке остряков (часть 4)



При замере понижения в острие остряка из расстояния ho необходимо вычесть величину неприлегания подошвы остряка к поверхности первой подкладки. Величина неприлегания замеряется под острием остряка.

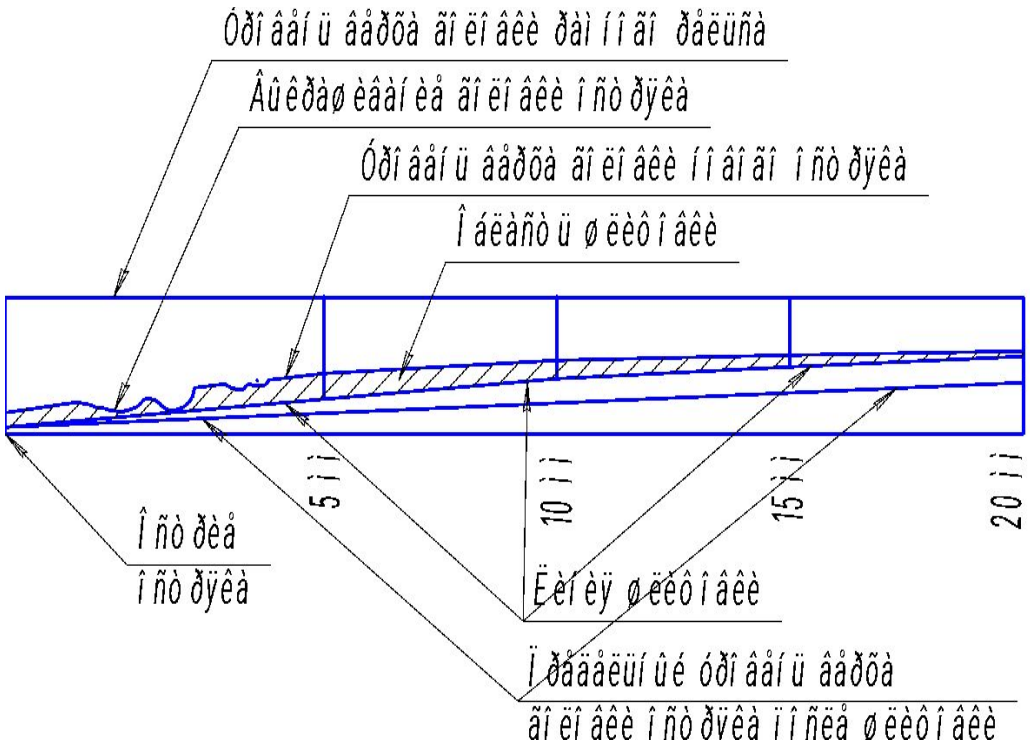
Измерение понижения остряка относительно рамного рельса с помощью усовершенствованного движка на путевом шаблоне

Порядок работ по шлифовке остряков (часть 5)

Разметка верха головки остряка при наличии выкрашиваний

- **на стороне остряка, обращенной к рамному рельсу, тонким мелком или остро заточенным цветным карандашом в острие остряка, а также в сечениях 5, 10, 15 и 20 мм наносятся метками величины допускаемой шлифовки остряка от верха головки остряка;**
- **с помощью металлической линейки эти отметки соединяются линией, до которой должна производиться шлифовка (при наличии выкрашиваний на головке остряка шлифовку можно проводить, если линия, соединяющая отметки, проходит ниже выкрашиваний с учётом зашлифовки выкрашенной части).**

Порядок работ по шлифовке остряков (часть 6)



Последовательность проведения работ.

Шлифовка верха головки остряка производится до линии, соединяющей контрольные метки.

Положение шлифовального круга при выполнении этой работы должно быть вертикальным.

В результате шлифовки до верха головки остряка в тонкой части образуется площадка. Не производя шлифовку боковой грани головки, контролируется продольный профиль остряков.

Контроль продольного профиля отшлифованных остряков по высоте производится в контрольных точках штангенциркулем с глубиномером или линейкой.

Порядок работ по шлифовке остряков (часть 7)

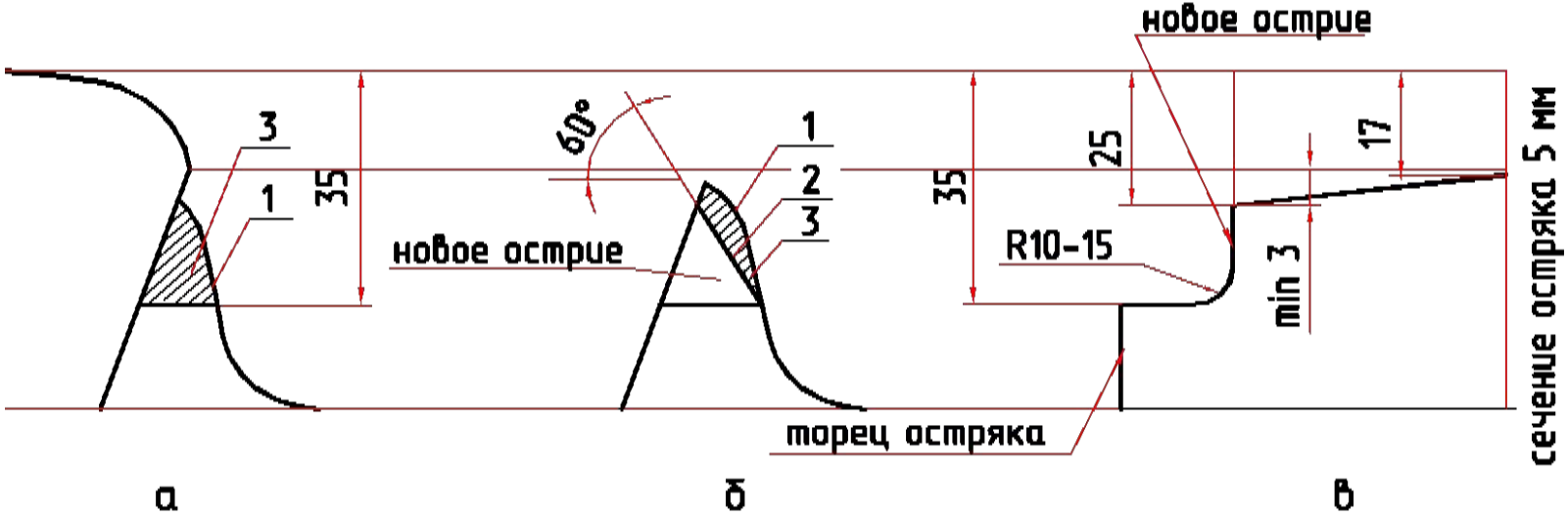
За сечением 20 мм выполняется плавный отвод понижения головки остряка в сторону корня на расстоянии не менее 200 мм.

Если для обеспечения уклона верха головки остряка к его острию необходимо его понижение в острие относительно рамного рельса больше чем на 27 мм, то фактическое острие остряка необходимо перенести в сторону первой тяги.

Перенос фактического острия остряка производится следующим образом:

- **с помощью линейки или штангенциркуля на головке остряка со стороны рамного рельса отмечается сечение остряка, в котором его понижение относительно верха рамного рельса равно 25-27 мм, а относительно кромки строганной части головки рамного рельса не менее 3 мм;**
- **участок головки остряка от торца до нового острия должен быть обработан таким образом, чтобы понижение остряка относительно верха головки рамного рельса на этом участке было бы не менее 35 мм, по верху головки переход к новому острию остряка делается в виде скругления (галтель) радиусом от 10 до 15 мм.**

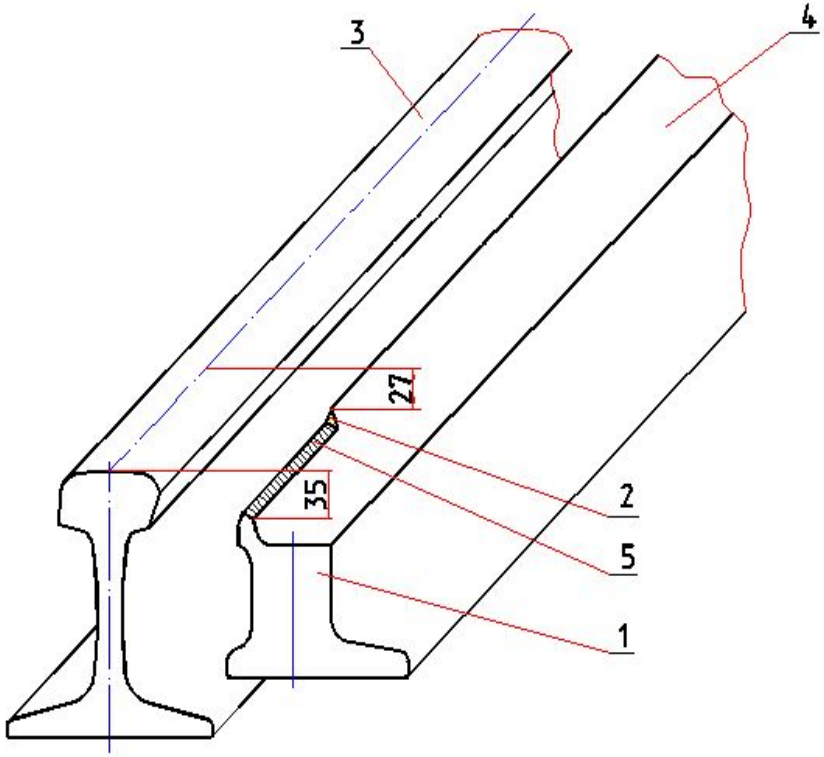
Порядок работ по шлифовке остряков (часть 8)



Шлифовка головки остряка при переносе острия

а) шлифовка головки в острие остряка; б) шлифовка головки у нового острия остряка; в) продольный профиль остряка при переносе острия. 1 - проектный профиль головки; 2 - профиль головки после шлифовки; 3 - снимаемый при шлифовке металл.

Порядок работ по шлифовке остряков (часть 9)



После обработки головка остряка от нового острия должна иметь плавное сопряжение с боковой гранью необработанной части головки остряка на расстоянии не менее 100 мм.

Для уменьшения объёмов работ по шлифовке перенос острия необходимо производить на минимально возможное расстояние от торца остряка. При наличии смятия головки у острия новое острие принимается в конце зоны смятия. Перенос острия остряка целесообразно производить в пределах зоны контроля стрелки шаблоном КОР.

1 – торец остряка; 2 – новое острие остряка; 3 – рамный рельс; 4 – остряк; 5 – зашлифованная часть остряка. Поверхности 2 и 5 сопрягаются скруглением (галтель) радиусом от 10 до 15 мм