

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ  
(ОСЖД)**

I издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД  
по инфраструктуре и подвижному составу  
18-20 июня 2024 г., г. София, (Республика Болгария) и  
10-11 октября 2024 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД  
по инфраструктуре и подвижному составу  
5-7 ноября 2024 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 7 ноября 2024 года.

**P 757**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ  
РЕЛЬСОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ  
СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ**

## Содержание

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД.....	1
1. Цель памятки.....	3
2. Область применения памятки.....	3
3. Общее описание стрелочных переводов и их износ .....	3
4. Износ и дефекты металлических элементов стрелочных переводов.....	4
5. Ремонт изломов рельсов, сварных швов и других дефектов стрелочных переводов .....	5
6. Дефекты стрелок и их устранение.....	5
6.1. Износ рамных рельсов, устранение дефектов.....	6
6.2. Износ острых рельсов, устранение неисправностей .....	6
7. Неисправности, возникающие в соединительных путях, и их устранение .....	11
8. Неисправности, дефекты и техобслуживание крестовин и глухих пересечений.....	12
8.1. Неисправности острых крестовин и их устранение. ....	12
8.1.1. Неисправности, возникающие в крестовине и их устранение .....	14
8.1.2. Неисправности, возникающие в контррельсовом узле, их устранение .....	14
8.2. Неисправности, возникающие в тупой крестовине, и их устранение.....	15
9. Допустимые пределы износа в стрелочных переводах.....	15
10. Технологии ремонта.....	16
10.1. Обработка рельсов .....	16
10.1.1. Обработка локальных дефектов .....	16
10.1.2. Методы обработки рельсов .....	17
10.1.2.1. Шлифование рельсов .....	17
10.1.2.2. Машинная шлифовка рельсов .....	17
10.2. Гибка, правка рельсов.....	18
10.3. Замена рельсов .....	18
11. Средства, применяемые для обслуживания стрелочных переводов .....	18
11.1. Ручные средства для обслуживания стрелочных переводов .....	23
11.2. Мобильные средства для обслуживания стрелочных переводов .....	23

## **1. Цель памятки**

Определение допустимых параметров выполнения работ по техническому обслуживанию (текущее содержание) стрелочных переводов, выбор технологии и средств обслуживания.

Регламентирование задач по содержанию, реконструкции, ремонту, инвестированию и плановой эксплуатации сети железнодорожных путей.

Обеспечение того, чтобы потребности в техническом обслуживании, реконструкции и инвестициях, возникающие в результате деятельности по контролю пути, планировались и выполнялись планомерно и в соответствии с техническими требованиями, с минимальными затратами.

## **2. Область применения памятки**

Область применения памятки включает эксплуатацию стрелочных переводов в путях общего пользования, промышленных путях, частных железнодорожных сетях, технологических путях, а также работы по техническому обслуживанию (текущему содержанию).

## **3. Общее описание стрелочных переводов и их износ**

Стрелочные переводы являются наиболее подверженными воздействию нагрузок от подвижного состава и уязвимыми конструкциями на железнодорожном пути. Дефектами и неисправностями рельсов в стрелочных переводах обычно являются:

- различные износы (боковые, вертикальные, волнообразные),
- другие дефекты рельсов (смятие, коррозия, пробуксовка),
- изломы, внутренние дефекты,
- контактная усталость при качении (Rolling Contact Fatigue RCF),
- возможны остаточные деформации (изгибы),
- смятие головки рельса в сварных стыках.

Износ некоторых элементов стрелочных переводов происходит быстрее по сравнению с конструкцией пути, и даже незначительные недостатки в обслуживании могут иметь более серьезные последствия, чем в пути. Это необходимо учитывать при содержании стрелочных переводов и проводить их обслуживание с особой тщательностью.

Причины более быстрого износа:

- стрелочные переводы собраны частично из специальных конструктивных элементов, стрелочные переводы имеют движущиеся элементы,
- колеса подвижного состава, движущихся в боковом направлении, за счет вынужденного изменения направления наносят боковые удары по элементам стрелочных переводов,
- переводные кривые, как правило, не могут быть спроектированы в соответствии с геометрическими правилами, предусмотренными для обычного пути (например, в переводных кривых нет возвышения),
- брусья соединяют два пути, в результате чего они сильно и неравномерно нагружаются,
- нагрузка на брусья также увеличивается из-за отсутствия подуклонки рельсов,

- в крестовинах и пересечениях путей непрерывность рельса нарушается (мертвая зона), из-за этого колеса проходят там с ударами о конструкцию.

Очень важно, чтобы не были горизонтальные неисправности в стрелочных переводах, лежащих в главных станционных путях, и на примыкающих к стрелочным переводам участках пути, поскольку в результате - особенно при повышенных скоростях - значительно возрастают поперечные силы, что ускорит механический износ стрелок и крестовин.

В большинстве случаев устранение неисправностей, возникающих в стрелочных переводах, выполняется с использованием тех же методов, процедур, технологий и применяемых ручных инструментов, средств малой механизации и путевых машин, что и в путях. Во время вмешательств заменяются и устанавливаются аналогичные или идентичные материалы. Значит, технологии/приемы и способы ремонта, применяемые для пути, могут быть использованы и для элементов стрелочных переводов, но в отдельных случаях с некоторыми отличиями (например, при рихтовке в стрелочных переводах на соединительном участке пути после стрелки, а также в перекрестных стрелочных переводах поднятые брусья должны быть подбиты по всей длине).

При содержании стрелочных переводов необходимо стремиться, чтобы:

- остряковые рельсы укрывались идеально,
- требуемые размеры (ширина колеи, проводящее расстояние, максимальное проводящее расстояние и т. д.) должны иметь безопасное значение,
- не были вертикальные и горизонтальные неисправности.

После проведения обязательных ремонтных работ, путем перевода стрелки и проверки рабочих размеров стрелки необходимо всегда убедиться в работоспособности стрелочного перевода.

Если неисправность не удается устранить с помощью ремонта или устранить только временно, поврежденные элементы необходимо заменить. Ограничение(я), гарантирующее безопасность эксплуатации железной дороги, должно вводиться до окончательного устранения неисправности и проведения замены деталей.

Применяемые в настоящее время в практике содержания пути технологии устранения дефектов рельсов: наплавка, шлифовка рельсов, замена рельсов.

#### **4. Износ и дефекты металлических элементов стрелочных переводов.**

Угол отвода и радиус переводной кривой стрелочных переводов имеют решающее значение с точки зрения износа. В результате отвода подвижной состав, следующий в боковом направлении стрелочного перевода, вызывает износ, прежде всего в начале прямых рамных рельсов, на криволинейных остряковых рельсах, по всей длине соединительных рельсов и в крестовинной части, а также контррельсов. Износы возникают, прежде всего, в зависимости от непогашенного бокового ускорения.

Чрезмерный вертикальный износ на рамных и остряковых рельсах и сплывы металла головки рельсов, прежде всего затрудняют прилегание элементов. Боковой износ остряковых рельсов и контррельсов также может представлять угрозу безопасности движения подвижного состава (из-за неблагоприятного значения износа остряковых рельсов и проводящего расстояния).

Геометрические неисправности конструкций стрелочных переводов, возникших в результате условий эксплуатации, необходимо устранять. Это требует серьезного внимания и является задачей, особенно в отношении остряковых рельсов, поскольку эти движущиеся конструкции получают только нижний подпор в вертикальном направлении, а в боковом направлении - только упорки рамного рельса, поэтому их регулировка важна с точки зрения безопасности движения.

Деформации изношенных остряковых рельсов, а также деформации, вызванные усадкой швов при их восстановлении наплавкой и ремонтной сваркой, подлежат устранению.

## **5. Ремонт изломов рельсов, сварных швов и других дефектов стрелочных переводов**

В случае изломов рельсов и сварных швов стрелочных переводов восстановление необходимо планировать и выполнять с особой тщательностью и вниманием, особенно если стрелочные переводы непосредственно примыкают друг к другу. Восстановление с наложением инвентарной накладки (обычной или изогнутой) должна проводиться вне очереди и как можно быстрее.

После этого окончательное восстановление необходимо запланировать с учетом погодных и технических возможностей закрытия пути.

## **6. Дефекты стрелок и их устранение**

Эксплуатационная безопасность стрелки зависит от безотказной работы рамного и острякового рельса. Во время технического обслуживания условия для этого необходимо постоянно обеспечивать и проверять.

Под техническим обслуживанием рельсовых элементов стрелочных переводов понимается продление их сроков службы. Одним из видов производства работ по выполнению вышеуказанных мероприятий является шлифовка (Нормы для железнодорожной колеи 1520 мм приведены в Приложении 2).

Продольное смещение рамных и остряковых рельсов – явление, возникающее в первую очередь в результате изменения температуры и из-за ослабленных креплений. В стыковом пути увеличивающийся зазор в начале и конце стрелочного перевода влияет на механизм внешнего замыкателя, неправильное прилегание острякового рельса и его закрытие. В результате увеличенных зазоров концы рамных и остряковых рельсов подвергаются динамическому воздействию/удару.

Ремонт выполняется приведением рамного и острякового рельсов в рабочее положение, затянув ослабленные болты, зачистив загибы концов рельсов, отогнув погнутые концы рельсов назад или наплавив их.

Угон рельсов можно предотвратить и контролировать путем установки противоугонов. Если наблюдается угон остряка, необходимо проверить положение штифта-вилки, препятствующего смещению в конце остряка или целостность корневого узла. Если штифт расположен не в центре вилки (и это не может быть вызвано слишком высокой или слишком низкой температурой), это указывает на геометрическое отклонение стрелочного перевода.

### **6.1. Износ рамных рельсов, устранение дефектов**

Износ рамных рельсов проявляется в первую очередь в боковом и вертикальном в начале прямых рамных рельсов. Они возникают в результате отвода по криволинейному остряку, в результате чего оси (тележки) подвижного состава поворачиваются в боковом направлении, создавая тем самым дополнительные нагрузки, как на поверхность катания, так и на боковую поверхность и, как следствие, большой износ.

Соответствие безопасности движения рамных и остряковых рельсов должно контролироваться шаблонами.

Выкрашивания, раковины головки рамного рельса на поверхности, контактирующей с остряковым рельсом, могут привести к проблемам укрытия острякового рельса, возможно и выхода колеса на поверхность головки рамного рельса. В ходе ремонта небольшие выкрашивания, раковины необходимо обработать (шлифовать), с необходимым отводом.

Для рамных рельсов стрелочных переводов, используемых преимущественно в одном направлении, характерным явлением есть смятие, спływ и выкрашивание головки рельса. Смятие и спływ рамных рельсов препятствует закрытию острякового рельса. Ремонт можно выполнить в первую очередь путем срезки, шлифовки, наплавкой изношенных, выкрашиваемых поверхностей.

### **6.2. Износ остряковых рельсов, устранение неисправностей**

Криволинейный остряк - в силу своей направляющей роли из-за истирания колесами - в значительной степени изнашивается на рабочей поверхности. Износы вызывают истончение остряка, что наиболее заметно на острие остряка. Истонченный таким образом острие остряка выгибается наружу и внутрь, возникают смятия или выкрашивается, а на головке спльиви металла.

Изгиб наружу (в сторону рамного рельса) острие остряка упирается в рамный рельс или, в случае сильно изношенного по высоте рамного рельса, загибается над его головкой. В любом случае остряк закрывается плохо, потому что он либо не может укрыться под рамный рельс, либо укрывается только острие. При ремонте истонченную, искривленную наружу часть необходимо удалить с помощью зубила, ручной шлифовальной машинки или напильника и при необходимости применить наплавку.

Изгиб острия остряка в сторону рамного рельса также может быть вызван смятием и спльивом головки острякового и возможно рамного рельса в середине остряка, в результате чего острие остряка не может закрыться под рамный рельс, узкий край остряка недостаточно хорошо прилегает к боковой грани рамного рельса. Во время ремонта спльиви остряка и рамного рельса необходимо срезать зубилом, ручным резакром или отшлифовать/напилить. При необходимости следует использовать наплавку.

Если истонченный остряковый рельс изгибается внутрь (к оси пути) в сторону от рамного рельса, колесо с острым гребнем может легко попасть между рамным и

остряковым рельсом. На основании проверки такой остряковый рельс необходимо отремонтировать путем напильничания или шлифовки, либо заменить.

Изгиб остряка внутрь может быть вызван неполным его укрытием, грубым переводом стрелки и недостаточным шагом остряка, что также может привести к врезу стрелки и сходу с рельсов. В качестве ремонта следует отпилить и отшлифовать небольшую кривизну острия остряка, устранить неполное закрытие, и отрегулировать шаг остряка.

В результате истончения острие острякового рельса может выкрашиваться, что сделает качение колеса неуверенным. Выкрашивание должно быть классифицировано на основании контроля безопасности езды (шаблон ORE/КОР), и на основании этого должны быть приняты необходимые меры.

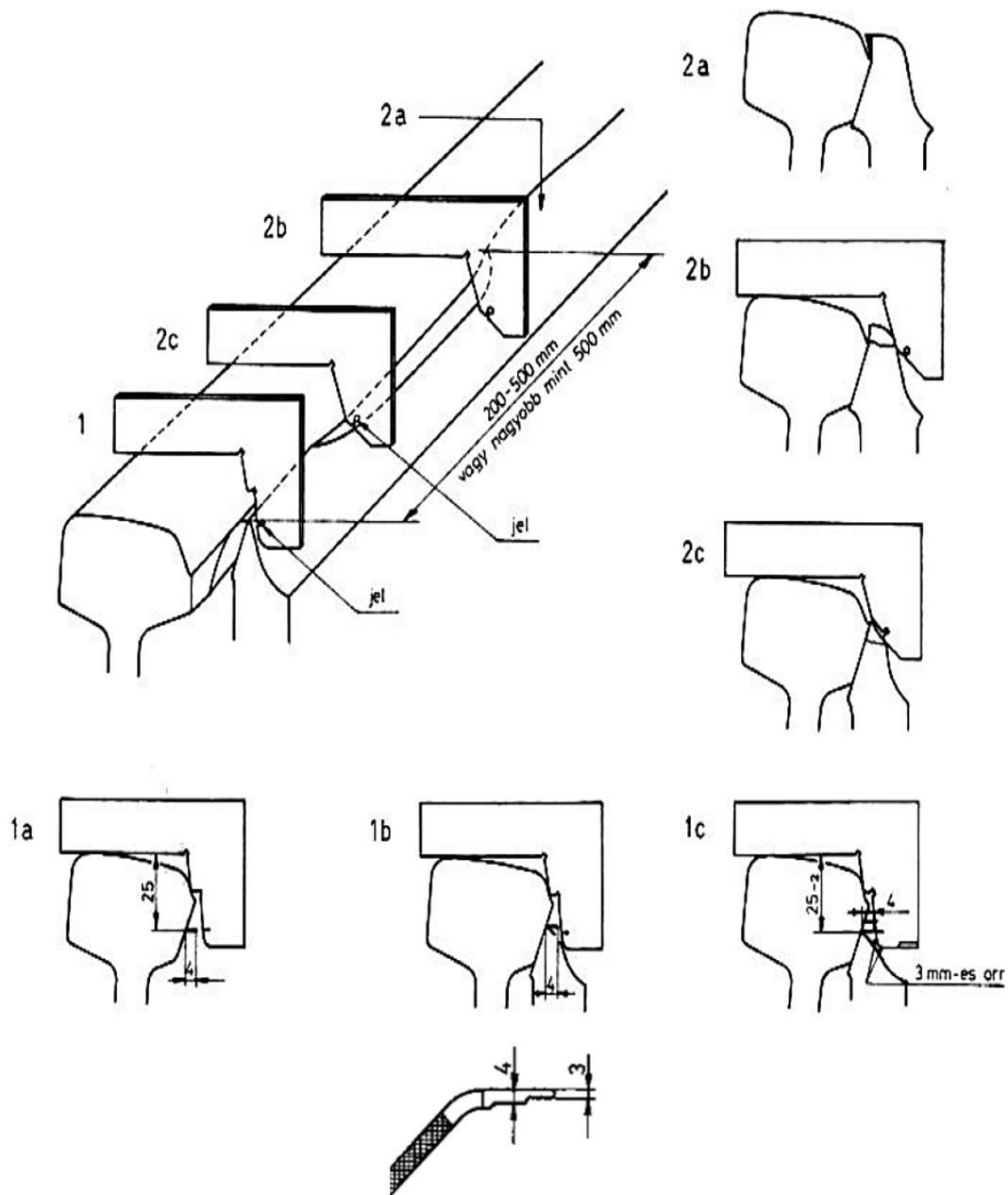
Контроль за взаимным положением остряка и рамного рельса для колеи 1520 мм осуществляется специальным шаблоном (КОР).

Измерения проводят в двух контрольных точках: возле острия остряка для всех типов и марок и на расстоянии 350 мм от него для стрелок марки 1/18; 200 мм – для обычных и симметричных стрелочных переводов марок 1/11 и 1/9; 120 мм – для симметричных стрелочных переводов марки 1/6 и перекрестных переводов марки 1/9.

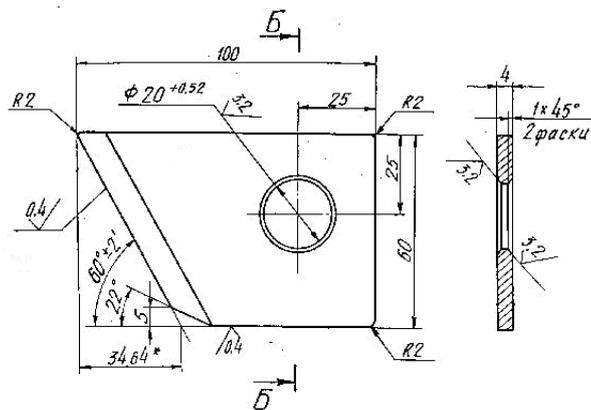
При наличии зазора между наклоненной гранью шаблона и головкой рамного рельса должны быть осуществлены срочные меры по его ликвидации за счет устранения отступлений по прилеганию остряка к рамному рельсу и подушек башмаков или исправления профиля остряка шлифовкой. Если указанные меры не обеспечивают ликвидацию зазора должна быть проведена замена остряка и рамного рельса.



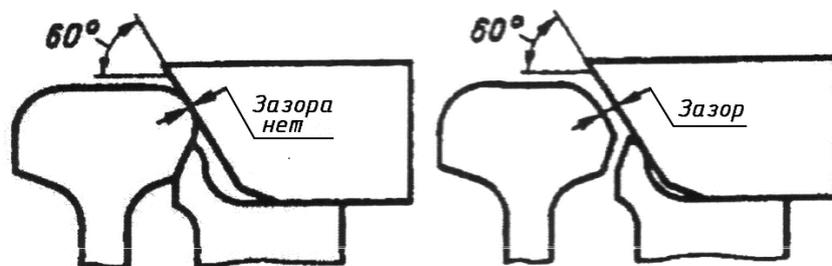
Шаблон ORE для проверки стрелок по безопасности движения



Оценка рамного и острякового рельса



Шаблон КОР для контроля относительного положения остряка и рамного рельса



а) допускается

б) не допускается

Оценка правильности прилегания остряка к рамному рельсу

### I. Сторона "1" шаблона с применением щупов с толщиной 3 и 4 мм

Место шаблона	Рисунок	Щуп	Выполняемые мероприятия
На рамном рельсе перед острием остряка у указанного на шаблоне риска (глубина 25 мм),	1.а.	Входит	Остряк и рамный рельс еще можно отремонтировать
		Не входит	Надо заменить полустрелку
У острия остряка над 25мм-овым риском	1.б.	Входит	Полустрелку можно оставить в пути
У острия остряка по его высоте на указанных местах.	1.с.	Не входит	Острие остряка необходимо обработать шлифовкой согласно проекту, но таким образом, чтобы острие остряка не мог оказаться ниже риска (25 мм) и можно было вставить щуп. Необходимо также проверить, не мешает ли вставлению носовой части щупа толщиной 3 мм недостаточное прилегание остряка к рамному рельсу. Если между остряком и рамным рельсом имеется зазор, необходимо принять меры по его устранению.

### II. С применением стороны "2" шаблона

Дефект	Рисунок	Положение относительно риска на шаблоне	Выполняемые мероприятия
Образование заусенцев на внешней стороне остряка, которые могут препятствовать закрытию	2.а.		Образовавшийся заусенец необходимо удалить.
Если выкрашивание происходит на длине от 200 до 500 мм/для колеи 1520 мм – на длине от 200 до 400 мм от начала остряка.	2.б.	выше	Поврежденный участок необходимо закруглить с подходящим переходом шлифовкой так, чтобы на внутренней стороне остряка в зоне риска (+/- 2 мм). не возникла плоскость с наклоном менее 60° (по сравнению с горизонталом)
	2.с.	ниже	
Если выкрашивание	2.б.	выше	Остряк еще можно отремонтировать шлифовкой..

происходит на длине, более 500 мм/для колеи 1520 мм – более 400 мм от начала остряка.	2.с.	ниже	В зависимости от состояния острякового и рамного рельса надо заменить полустрелку
---	------	------	---

#### Методы ремонта:

- если край выкрашивания находится ниже отметки и ее длина составляет не более 500 мм/для колеи 1520 мм – не более 400 мм от острия остряка, то остряковый рельс необходимо обработать (шлифовать) и его еще можно оставить в пути,
- если длина выкрашивания превышает 500 мм/для колеи 1520 мм – превышает 400 мм, то необходимо заменить остряк, или в зависимости от состояния рамного рельса заменить полустрелку, поскольку в этом случае гребень колеса может вкатываться на остряк,
- Если по результатам контроля необходимо заменить полустрелку/остряк, временно можно перенести острие остряка в изношенной полустрелке. Если истонченный остряк сильно смят или имеет спływ, то колесо не имеет должного направления и может наехать на остряк.

#### Во время ремонта:

- небольшие смятия и спльвы должны быть отшлифованы и, при необходимости, применена наплавка,
- в случае дефекта, который превышает нормативный, остряк необходимо заменить.

Возникает углубление (канавка) - преимущественно на изношенной рабочей поверхности кривых остряковых рельсов, в результате трения ведомых колес, колесо с остроконечным накатом гребня может подниматься по углубление остряка.

#### Во время ремонта:

- углубление остряка должно быть отшлифовано,
- в случае сильного износа (углубление) остряк необходимо заменить.

Остряк, выгнутый наружу, плохо укрывается. Причины искривления остряка наружу:

- рамный рельс изогнут наружу (в стрелке имеется уширение или горизонтальная неровность),
- короткие упорки рамного рельса,
- ослаблено прикрепление башмаков.

#### Во время ремонта:

- регулировать ширину колеи,
- рихтовать остряк,
- упорки прокладывать,
- необходимо ремонтировать прикрепление башмаков.

Изогнутый внутрь остряк не укрывается должным образом. Причины изгиба остряка внутрь:

- рамный рельс изгибается внутрь (в стрелке имеет место сужение колеи или горизонтальная неровность),
- первая тяга длинная,
- между рамным и остряковым рельсом находится посторонний материал/предмет,

- подвижной состав, движущийся в пошерстном направлении, врезал непереведенную стрелку,
- остряк находится в незакрытом положении или плохо закрывается,
- между остряками максимальное проводящее расстояние большое, задняя часть колеса сильно трется, ударяется о заднюю часть остряка,
- упорка длинная,

Во время ремонта:

- остряк необходимо править,
- рамный рельс рихтовать,
- тягу регулировать,
- препятствие между рамным и остряковым рельсом удалить,
- проводящее расстояние регулировать,
- переднюю часть упорки ошлифовать,

Остряковый рельс изгибается вниз или вверх из-за просадки промежуточных брусьев или износа подушек. Острие остряка плохо прилегает к рамному рельсу.

Во время ремонта:

- брусья необходимо поднять и подбить,
- изношенные рельсовые башмаки подлежат замене.

При продольном смещении остряка необходимо проверить положение штифта-вилки, препятствующего смещению, у корня остряка и целостность корневого блока. Если штифт расположен не в центре вилки (и это не вызвано слишком высокой или слишком низкой температурой), это указывает на геометрическую неисправность стрелочного перевода.

Неравномерное опирание острякового рельса вызвана тем, что остряковый рельс не опирается одинаково на все подушки. Это может быть вызвано неравномерной просадкой брусьев, неравномерным по высоте износом подушек рельсов и изгибом остряка вниз. Это может привести к неполному закрытию остряка, скручиванию остряка, неправильному шагу остряка и возникновению напряжений в остряке.

Во время ремонта:

- брусья необходимо поднять и подбить,
- неравномерно изношенные башмаки заменить.

В подошве остряка имеются отверстия, через которые остряк можно перевести. Через переводную и контрольную тягу сюда же подключается привод стрелки, а другой остряк перемещается с помощью соединительной тяги. В процессе эксплуатации отверстия изнашиваются и приобретают овальную форму, что приводит к нежелательным биениям и другим неблагоприятным процессам износа. Особое внимание необходимо уделить их ремонту, заключающемуся в первую очередь в расширении отверстий (рассверливанием) и вставки втулок, или установке шпилек большего диаметра.

## **7. Неисправности, возникающие в соединительных путях, и их устранение**

Промежуточная часть стрелочных переводов наиболее похожа на обычный путь. Разница в том, что прямой и криволинейный соединительный путь лежит на совместных длинных брусьях. Из-за малого радиуса кривой без подуклонки рельсов и

возвышения наружного рельса, а также из-за эксцентрисности нагрузки от подвижного состава нагрузки на брусья и наружный рельс кривой значительны.

Наиболее часто возникающие дефекты и неисправности:

- Неисправности по ширине колеи (уширение колеи),
- Вертикальные неисправности (из-за деформации деревянных брусьев под подкладками),
- Боковой износ наружного криволинейного рельса и ослабление шурупов.

Их устранение и ремонт необходимо выполнить с применением технологий, применяемых в обычных путях.

## **8. Неисправности, дефекты и техобслуживание крестовин и глухих пересечений**

### **8.1. Неисправности острых крестовин и их устранение.**

Средняя часть крестовины и конструкция, обеспечивающая направление колес (путевой рельс с контррельсом, П-образный направляющий элемент), тесно связаны по размерам в целях безопасности подвижного состава.

Средняя часть крестовины должна быть спроектирована таким образом, чтобы гребни колес, едущих по скрещивающимся рельсам, могли беспрепятственно передвигаться по ней. Поэтому непрерывность соединительных рельсов прерывают изгибом перед сердечником, обеспечивая тем самым желоб, обеспечивающий проход гребня колеса перед сердечником, что имеет два важных последствия с точки зрения обслуживания:

- во-первых, колеса, проходящие через зазор, ударят в сердечник и зону места перелома усовика,
- во-вторых, колесо, проходящее через мертвое пространство, не получает непрерывного качения, поэтому рядом с двумя путевыми рельсами напротив средней части крестовины необходимо установить контррельс или направляющий элемент.

Колесо, приближающееся к крестовине в противошерстном направлении, поддерживается усовиком. Колесо, движущееся по усовику, движется по все меньшему и меньшему кругу катания после усовика и за один оборот преодолевает меньшее расстояние, чем другое колесо. В результате ось колесной пары пытается повернуть в сторону сердечника, и то же время тянет контррельс в этом же направлении. По этой причине возникает характерная для крестовины неисправность по ширине колеи – сужение колеи. Эта неисправность ширины колеи также изменяет проводящее расстояние, что ускоряет износ острия сердечника, а в худшем случае может привести к сходу с рельсов.

В средней части острой крестовины усовик вместе с острием сердечника сильно изнашивается, так как нагрузка от подвижного состава передается на усовики до тех пор, пока ширина сердечника не достигает хотя бы половины ширины головки рельса. Усовик больше изнашивают колеса с кольцевой выработкой.

На определенном участке крестовины ведение колес подвижного состава и его движение в нужном направлении обеспечивают направляющие элементы различной конструкции (контррельсы, П-образный профиль). Из-за усилий на рабочих поверхностях происходит быстрый и сильный износ.

Из-за повышенных усилий, возникающих на крестовине, нельзя допускать ослабления горизонтальных болтов в крестовине и в контррельсовом узле, они должны быть всегда хорошо затянуты и находиться в натянутом состоянии.

Болтовые соединения современных конструкций также могут быть оснащены высокопрочными болтами. Обслуживание этих болтовых соединений требует особого внимания. Болты необходимо затягивать с моментом 800 Нм. В случае ослабления болтовые соединения необходимо вернуть на это значение момента затяжки.

Для острых крестовин следует проверить, что

- нет ли износа, из-за которого гребень колес может коснуться нижней части желобов или какого-либо конструктивного элемента (например, упорного блока, болта),
- нет ли сплывов на сердечнике и усовиках,
- изношены ли закрестовинные рельсы?
- достаточно ли ширина желоба рядом с контррельсом и ослаблены ли болты, крепящие контррельс?

Сплывы, образовавшиеся на сердечнике, необходимо удалить шлифовкой до их откола. Контррельсы подвергаются воздействию больших горизонтальных сил, поскольку для безопасного прохождения крестовины необходимо направлять и поддерживать внешние колеса вдоль их задней поверхности. Из всего этого следует, что динамические воздействия могут привести к сильному износу, повреждению и выколу. Ремонт крестовин можно решить в первую очередь шлифовкой. Хороших результатов можно добиться наплавкой в случае сильного износа, выкрашивания и выколов на усовиках, сердечниках и контррельсах.

В случае литой крестовины, или выполненной из рельсов, серьезное внимание необходимо уделить горизонтальным болтовым соединениям, используемым для соединения элементов конструкции между собой. Необходимо проверять затяжку болтов (в том числе по форме пружинных шайб), а контроль и необходимое техническое обслуживание следует проводить с большой осторожностью в случае стрелочных переводов, оснащенных высокопрочными болтами.

Сущность работы высокопрочных болтов заключается в том, что при затяжке стержень болта удлиняется на несколько десятков миллиметров в пределах упругого удлинения, и это удлинение, как сила упругого натяжения, накапливаемая в стержне болта, надолго обеспечивает увеличенное усилие прижатия, предотвращающее ослабление болта.

Цельнолитая крестовина изготовлена из литой стали с высоким содержанием Mn. Особенностью материала является то, что его поверхность затвердевает в результате механического воздействия – т.е. проезжающих колес. В это время могут возникнуть сплывы на сердечнике и по поверхности катания усовика, по которой движется колесо. Поэтому особое внимание необходимо уделить удалению этих сплывов. Если на крестовине возникли повреждения, которые невозможно устранять шлифовкой, материал можно наплавлять по соответствующей технологии.

Удлиненные усовики и закрестовинные рельсы соединены с сердечником с помощью контактной сварки через промежуточные легированные вставки. Ремонт наплавкой возникающих поверхностных дефектов и недостатков допускается выполнить только по технологии, разработанной и утвержденной для межслойной технологии.

Сердечники из закаленной стали (51CrV4, 50CrV4) имеют высокую твердость, но более хрупкие, чем сердечники из Mn. Необходимо регулярно проверять, не возникают ли выколы и трещины. Любые сплывы необходимо удалить шлифовкой.

Более крупные дефекты (сколы, глубокие трещины) можно устранить сваркой. Сварной ремонт сердечника крестовины из материала Компакт 1400 должен выполняться согласно технологической инструкции завода-изготовителя.

### **8.1.1. Неисправности, возникающие в крестовине и их устранение**

На сердечнике крестовины возникают сплывы металла вдоль боковой поверхности, в результате может произойти сужение колеи. Если проводящее расстояние в крестовине узкое, гребень колеса прижимается или ударит по сердечнику. Это видно по полировке сердечника или по следам ударов по острию сердечника, что уже представляет опасность для движения. В ходе ремонта сплыв необходимо отшлифовать. Поверхность катания и боковая поверхность сердечника выкрашивается, что увеличивает динамические воздействия, что может привести к появлению трещин или даже излому. Ремонт можно выполнить шлифовкой или наплавкой.

Из-за узкого проводящего расстояния острие сердечника выкрашивается. Если проводящее расстояние еще больше сужается, гребень колеса может привести к излому острия сердечника. Тогда колесо может накатываться на сердечник и может произойти сход с рельсов.

Эту неисправность необходимо исправлять в первую очередь путем регулировки проводящего расстояния. Дефект на сердечнике можно устранить шлифовкой или наплавкой.

На поверхности усовика возникает корытообразный износ, особенно в случае использования стрелочных переводов в одном направлении. Ремонтируется наплавкой.

В результате увеличения проводящего расстояния гребень колеса ударяется о усовик и дергает его к оси пути. Это приводит к более быстрому ослаблению креплений усовика и контррельса и значительному износу контррельса. Проводящее расстояние должна быть отрегулирована.

В результате влияния колес с кольцевой выработкой бьются как усовики, так и сердечник. Колесо с кольцевой выработкой, поднимается, а при наличии других неисправностей (например, сужение проводящего расстояния, бокового износа рельса, износа гребня колеса и т. д.) может даже произойти сход с рельсов. Ремонтируется наплавкой.

Вертикальный износ усовиков контролируется с помощью штангенциркуля путевого модели ПШВ. (Нормы износов для железнодорожной колеи 1520 мм приведены в Приложении 2).

Шлифовка может выполняться неоднократно до тех пор, пока не достигнуты предельно допустимые значения износа.

### **8.1.2. Неисправности, возникающие в контррельсовом узле, их устранение**

На направляющие действуют горизонтальные силы, передаваемые задней частью колес подвижного состава. Если вместо контррельса имеется П-образный направляющий

элемент, он выше поверхности катания на 20 мм в случае острой крестовины и на 40 мм в случае тупой крестовины. Износ рабочей грани контррельса, П-образного направляющего допускается до достижения минимальной величины направляющего расстояния. Если направляющего расстояния достигает этого значения, его необходимо регулировать.

При сильном износе поверхности катания путевого рельса гребень колеса будет доходить до упорных накладок контррельса, что недопустимо. Изношенный путевой рельс следует заменять неотложно.

Если контррельс (направляющий элемент) выступает над поверхностью катания путевого рельса более чем на 40 мм, это ставит под угрозу размер нижнего края габарита. При ремонте необходимо отшлифовать высоту контррельса или заменить путевой рельс.

Рабочая поверхность контррельса (направляющего элемента) изнашивается из-за сильного трения, желоб уширяется и проводящее расстояние уменьшается. В таких случаях можно отремонтировать изношенные контррельсы (уголки направляющие) наплавкой.

Боковой износ U-образных, отдельно закрепленных направляющих элементов можно/нужно устранять наплавкой или прокладками при соблюдении условий.

## **8.2. Неисправности, возникающие в тупой крестовине, и их устранение.**

В тупой крестовине могут возникнуть те же неисправности, что и в острой крестовине, но износ происходит быстрее и в большей степени, поскольку ненаправленная длина в тупой крестовине больше и колеса подвижного состава передают еще большие толчки конструкции, чем в острой крестовине.

Часто бывает, что конец ненагруженного острия сердечника крестовины доходит до внутренней стороны гребня колеса и сильно трется. Частично из-за этого в тупой крестовине за короткое время возникают уширения колеи и горизонтальные неровности.

Устранение возникших неисправностей необходимо выполнить так же, как и в острой крестовине

## **9. Допустимые пределы износа в стрелочных переводах**

Измерение износа рельсов в стрелочных переводах необходимо производить один раз в год. Измерения необходимо проводить отдельно в главном и боковом направлениях. Измеренные значения необходимо оценивать исходя из допустимой скорости для контролируемого направления с учетом приведенной ниже таблицы. Данные в таблице 1 Приложения, не отмеченные отдельно, действительны независимо от типа рельсов.

Если измеренные значения износа превышают указанные в таблице, необходимо проверить, можно ли еще отремонтировать данный элемент каким-либо методом (например, наплавкой) или необходимо заменить элемент.

Для остальных элементов в зависимости от степени и частоты повреждений необходимо принять решение о ремонте или замены элемента, исходя из технических соображений.

## 10. Технологии ремонта

### 10.1. Обработка рельсов

При обработке рельсов (шлифовании рельсов) целью является устранение дефектов, а не их уменьшение. Эффективность его значительно снижается при наличии неисправностей пути, поэтому еще до обработки рельса необходимо устранять горизонтальные и вертикальные неисправности, локальные дефекты рельсов, производить необходимые замены шпал и подтяжку болтов, ремонт шпал. Выправочно-подбивочные работы, очистку щебня также необходимо планировать таким образом, чтобы они выполнялись до обработки рельсов. Обработка рельсов должна производиться таким образом, чтобы в результате снятия материала в структуре рельсовой стали не происходило негативных изменений. Сплошное изменение цвета головки рельса после обработки не допускается.

Между обработанными и необработанными участками рельсов должен быть создан переходный участок с уклоном не более 1:1000.

При обработке рельсов не удастся восстановить исходный, стандартный профиль рельса в местах бокового износа. Следовательно, в таком случае ожидаемый целевой профиль необходимо определять с учетом бокового износа.

При обработке головки рельса целевой профиль двух рельсов пути может отличаться друг от друга.

При планировании обработки рельсов следует определять не тип обработки, а задачу (производительность), например, в соответствии со следующими различными случаями:

- устранение волнообразного износа при глубине волны «а...в» мм,
- профилактическая обработка рельсов, глубина удаляемого материала «с» мм,
- удаление материала «d» мм при обработке рельса, в случае микротрещинах головки рельса,
- первичная (профилактическая) обработка нового рельса.

#### 10.1.1. Обработка локальных дефектов

Большинство недостатков, выявленных при визуальном осмотре, необходимо устранять в рамках технического обслуживания. Если при осмотре пути на рельсе можно обнаружить слишком большой вертикальный или боковой износ, смятие головки, раковины, пробуксовин колес, прогиб, то дефект необходимо измерить прибором измерения прямолинейности. Дефект необходимо исправлять в зависимости от измеряемых величин, но если величина дефекта превышает величину, которую можно исправить экономично, то дефект необходимо вырезать.

Способ устранения дефекта и участка рельса, находящегося в непосредственной близости, должен быть определен исходя из геометрических размеров (расширения) дефекта, измерения прямолинейности и местных условий, по размерам, приведенным ниже, после чего необходимо произвести ремонт.

Допускаемые границы и методы при устранении дефектов поверхности рельсов (смятие, раковин, пробуксовины колес):

Поверхностный дефект		Длина	
		≤ 70 см	> 70 см
Глубина	≤ 0,7 мм	ручная шлифовка с отводом	вмешательства не требуется
	0,7 мм < дефект ≤ 1 мм		Ручная шлифовка с отводом
	1 мм ≤	наплавка	замена рельсов, ремонт концов рельсов, гибка концов рельсов

## 10.1.2. Методы обработки рельсов

### 10.1.2.1. Шлифование рельсов

Метод, выполняемый рельсошлифовальным станком или рельсошлифовальной машиной, при котором ось вращения шлифовальных камней перпендикулярна продольной оси рельса. При фасетном шлифовании направление съема материала на рельсе практически перпендикулярно продольной оси рельса, а при офсетном шлифовании - почти параллельно ей. Способ шлифования, при котором шлифовка производится манжетой шлифовального камня, не может быть использован для устранения дефектов, допускается только для сглаживания и уменьшения шероховатости поверхности. Существующий профиль рельса можно модифицировать фасетной шлифовкой, его геометрия после шлифовки представляет собой набор коротких прямых линий.

Производительность шлифования пропорциональна количеству шлифовальных камней, а качество шлифования одинаково при машинах с небольшим или большим количеством камней. Шлифование допускается либо с компьютерным управлением, либо с ручной регулировкой шлифовального камня оператором станка.

Высокоскоростное шлифование рельсов — это метод машин тяжелого типа, максимальная скорость шлифования 80 км/ч с помощью свободно вращающихся шлифовальных камней. Ось вращения камней образует угол с продольной осью рельса. Метод не подходит для работ по устранению дефектов и модификации профиля рельса, а только для профилактической обработки рельсов. В случае крупногабаритного шлифования рельсов машина должна иметь вытяжное устройство, собирающее не менее 50% образовавшейся стружки.

### 10.1.2.2. Машинная шлифовка рельсов

Метод с применением рельсошлифовальных машин, при котором шлифовальные камни перемещаются вдоль продольной оси рельса. Идет речь о вибрационном шлифовании, когда шлифовальные камни перемещаются вперед и назад и вибрируют при движении машины вперед. Существующий профиль рельса не может быть изменен путем такого шлифования, этот процесс может обеспечить только более широкий допуск данного профиля рельса. Съем материала за один проход составляет всего несколько десятых миллиметра, поэтому его можно использовать скорее для профилактики и снижения шума, чем для устранения дефектов.

## **10.2. Гибка, правка рельсов**

При изгибе должно быть достигнуто точное восстановление искаженного геометрического положения, а при правке должна быть осуществлена выравнивание между грубыми неисправностями.

Возникшие в результате условий эксплуатации геометрические изменения и искажения конструкций стрелочных переводов необходимо корректировать. Это требует серьезного внимания и является задачей, особенно в отношении остряков, поскольку эти движущиеся конструкции получают только нижний подпор в вертикальном направлении, а в боковом направлении - только обеспечение расстояния от рамного рельса, поэтому их регулировка важна с точки зрения безопасности движения.

Деформации изношенных остряковых рельсов, а также деформации, вызванные усадкой швов при их восстановлении путем наплавки, подлежат устранению.

Криволинейные остряки, рамные рельсы, усовики, контррельсы, закрестовинные рельсы должны быть выправлены в холодном состоянии. Гибку следует проводить только при наличии у работников серьезных профессиональных знаний и опыта, при наличии соответствующего технического оборудования.

При изгибе необходимо следить за тем, чтобы рельс не деформировался и не крутился, поэтому необходимо использовать опорные инструменты, равномерно передающие изгибающее усилие на подошву, шейку и головку рельса.

В результате давления на рельсе не могут возникнуть повреждения поверхности или изгибы.

Геометрическое соответствие изгиба необходимо проверять предназначенной для этой цели стальной линейкой.

## **10.3. Замена рельсов**

При сверхнормативном состоянии величины неисправности рельса может потребоваться замена элемента. Замену элементов, как устранение дефекта применяют, если по устраняемому дефекту (категории С2-С3) путем обработкой рельса не удастся достичь улучшение двух категорий (например, бездефектный или максимум категории А после работы). При замене рельсов необходимо действовать на основании действующих положений и технологических инструкций.

## **11. Средства, применяемые для обслуживания стрелочных переводов (приведены в Приложении 3).**

## Приложение 1

Таблица 1

## Нормы для железных дорог колеи 1435 мм

Элемент стрелочного перевода	Максимально допускаемая скорость; [км/ч]											
	V > 120 <sup>(1)</sup>		120		100		80		40		V ≤ 20	
	Одновременно допускаемый вертикальный /в/ и боковой /б/ износ [мм]											
	в	б	в	б	в	б	в	б	в	б	в	б
Рамный рельс	4	3	4 5 <sup>(1)</sup>	3	6 7 <sup>(2)</sup>	6	8 9 <sup>(2)</sup>	8	10	10	12	10
Остряковый рельс	4	3	4 5 <sup>(2)</sup>	5	6 7 <sup>(2)</sup>	8	8 9 <sup>(2)</sup>	9	10	10	12	10
Усовик	4	3	5 6 <sup>(1)</sup>	3	7 8 <sup>(2)</sup>	6	9 10 <sup>(2)</sup>	8	10	10	12	10
Сердечник (относительно новой поверхности катания)	3		4		6		8	2 <sup>(3)</sup>	10	3 <sup>(3)</sup>	10	4 <sup>(3)</sup>
Седловина сердечника			2		3		4		5		8	
Износ контррельса в двойной крестовине <sup>(4)</sup>			3				4		6			
Рельс у контррельса	4	3	4 5 <sup>(1)</sup>	3	6 7 <sup>(2)</sup>	6	8 9 <sup>(2)</sup>	8	10	10	12	10
Уширение желоба у контррельса <sup>(5)</sup>			2		3		4		6		8	
Другие рельсы в стр. переводе Приведенный вертикальный износ <sup>(6)</sup>	4	6		8		12		15		18		
Максимальный боковой износ		3		5		7		8		10		12
Сплыв <sup>(7)</sup>			2				4		5			
Глубина выкрашивания <sup>(8)</sup>			2		4		5		7			

- (1) Применяется к стрелочным переводам с рельсами МСЖД60 и МСЖД54
- (2) Применяется к стрелочным переводам с рельсами МСЖД60 и МСЖД54 с большим радиусом переводной кривой.
- (3) Измеряется в начале остряка или сердечника крестовины.
- (4) Это измерение необходимо выполнять только для тупых крестовин 6° из марганцовистой стали. Меньший размер допускается для номинального или меньшего проводящего расстояния, а больший размер допускается для проводящего расстояния, превышающего номинальное.
- (5) Для острых крестовин следует измерять в месте, напротив остряка сердечника. Если при этом на путевом рельсе рядом с контррельсом в месте измерения имеется боковой износ, то можно допустить уширение увеличенное с этим износом.
- (6) На рабочих краях необходимо устранить как можно скорее. Указанные значения временно допустимы.
- (7) В случае остряков необходимо действовать в соответствии с инструкциями по проверке безопасности стрелок. Для остальных деталей, в зависимости от степени и частоты возникающих повреждений, исходя из технических соображений, компетентное лицо технической службы принимает решение о возможном ремонте или замене элемента.

*Приложение 2***Нормы для железных дорог колеи 1520 мм**

1. Целью шлифовки острижков является обеспечение укрытия острия острижка, а также приведение к нормативным значениям понижение острижка относительно изношенного рамного рельса и угла наклона рабочей грани острижка.

Вертикальный износ рамных рельсов и острижков не должен превышать значений, представленных в таблице 1.

*Таблица 1*

Тип стрелочного перевода	Главные пути при скорости, км/час					Главные пути при скорости движения 40 км/час и менее и приемо-отправочные пути	Станционные, подъездные и прочие пути
	121-160	101-120	81-100	61-80	41-60		
Р 65	5	6	8	9	9	10	12
Р 50	-	5	8	8	8	9	10

Боковой износ рамных рельсов вне пределов острия и острижков вне пределов боковой строжки не должен превышать значений, представленных в таблице 2.

*Таблица 2*

Тип стрелочного перевода	Главные пути при скорости, км/час					Главные пути при скорости движения 40 км/час и менее и приемо-отправочные пути	Станционные, подъездные и прочие пути
	121-160	101-120	81-100	61-80	41-60		
Р 65	5	6	8	8	8	8	11
Р 50	-	6	8	8	8	8	11

Боковой износ рамных рельсов в острие острижка не должен превышать значений, представленных в таблице 3.

*Таблица 3*

Тип стрелочного перевода	Главные пути при скорости, км/час					Главные пути при скорости движения 40 км/час и менее и приемо-отправочные пути	Станционные, подъездные и прочие пути
	121 - 160	101 - 120	81 - 100	61 - 80	41 - 60		
Р 65	5	6	6*	6*	6*	6*	6*
Р 50	-	6	6*	6*	6*	6*	6*

Примечание\* – Для указанных градаций допустимый износ может быть увеличен до значений, допустимых вне пределов острья остряка, при условии обеспечения выполнения требований к взаимному положению остряка и рамного рельса, контролируемых шаблоном КОР (Контроль взаимного положения остряка и рамного рельса).

Запрещается эксплуатировать стрелочный перевод, у которого протяженность зоны выкрашивания остряка составляет:

- 200 мм и более – на главных путях;
- 300 мм и более – на приемо-отправочных путях;
- 400 мм и более – на прочих станционных путях.

Протяженность зоны выкрашивания остряка измеряется рулеткой.

Прямолинейность поверхности катания головки остряка после шлифовки, измеренная на базе 1 метр, не должна превышать 1 мм.

Прямолинейность контролируется с использованием линейки длиной 1 м и щупов.

Для проведения контроля линейка длиной 1 м 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.

Все работы по шлифовке выполняются только при начальном износе остряка остряка, когда имеется запас по износу и понижению остряка относительно рамного рельса до их предельно допустимых значений.

Шлифовка может выполняться неоднократно до тех пор, пока не достигнуты предельно допустимые значения износа и понижения остряка относительно рамного рельса.

2. Целью шлифовки усювиков является удаление гребнеобразного наплыва для предотвращения образования выколов.

Вертикальный износ усювиков не должен превышать значений, представленных в таблице 4.

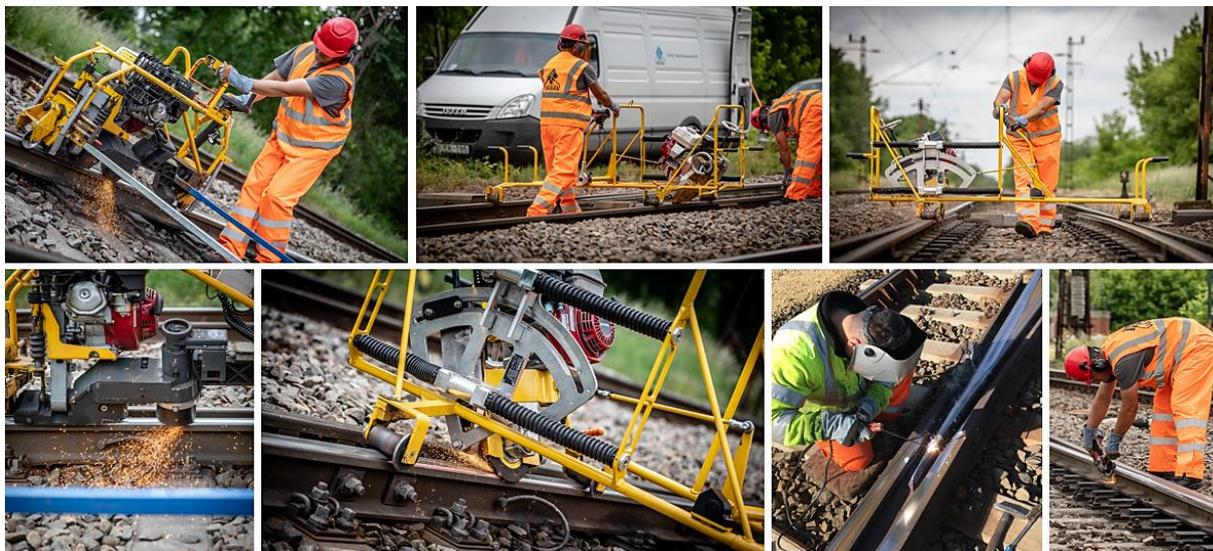
Таблица 4

Тип стрелочного перевода	Главные пути при скорости, км/час					Главные пути при скорости движения 40 км/час и менее и приемо-отправочные пути	Станционные, подъездные и прочие пути
	121 - 140	101 - 120	81 - 100	61 - 80	41 - 60		
Р 65	5	5	6	6	8	10	12
Р 50	-	5	6	6	8	10	12

Вертикальный износ усовиков контролируется с помощью штангенциркуля путевого модели ПШВ.

Все работы выполняются только при наличии запаса по износу усовика.

Шлифовка может выполняться неоднократно до тех пор, пока не достигнуты предельно допустимые значения износа.

**Ручные средства для обслуживания стрелочных переводов****Мобильные средства для обслуживания стрелочных переводов**