АО «Узбекистон Темир Йуллари»

Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта

«*Вагоны и вагонное хоз.*»

Кафедра

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

НА ТЕМУ: *Стрелочный перевод и его устройства*

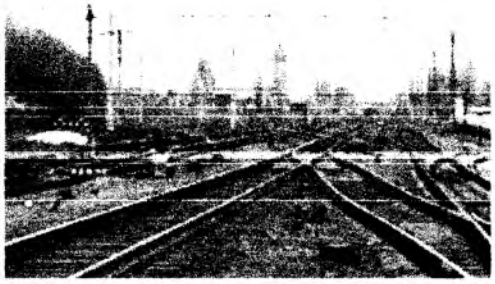
Выполнил: *Рузиев ХМ*
TV-587

Проверил: *Гаппарова Ф.С*

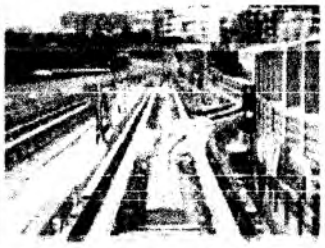
Ташкент 2015

1. Что такое стрелочный перевод и его устройство

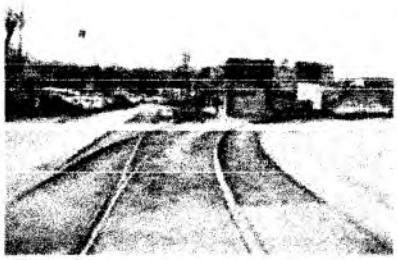
Стрелочный перевод – это наиболее широко распространённое устройство **соединения путей**, которые предназначены для перевода подвижного состава с одного пути на другой. Другими словами, стрелочный перевод позволяет подвижному составу переходить с главного пути на один (или более) примыкающий путь.



Соединения железнодорожных путей на станции Франкфурт Соединения железнодорожных путей на станции Липецк

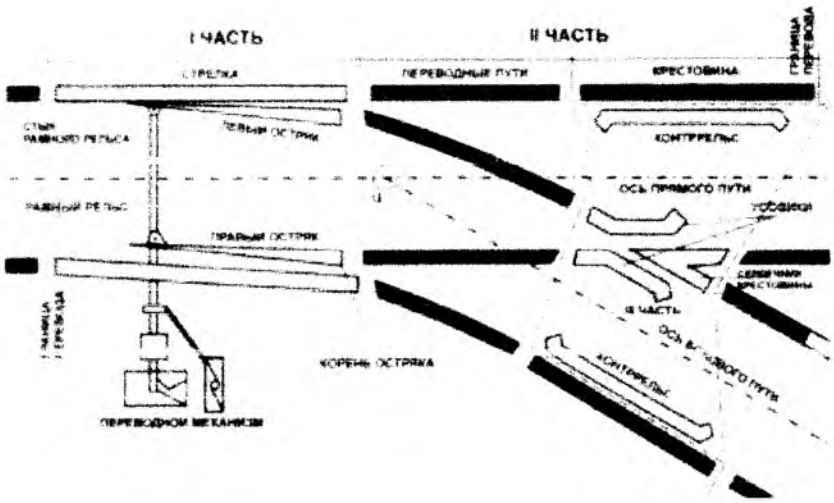


Стрелочный перевод Р-65 М1/9 в Московском метрополитене Стрелочный перевод в Тайбэйском метрополитене

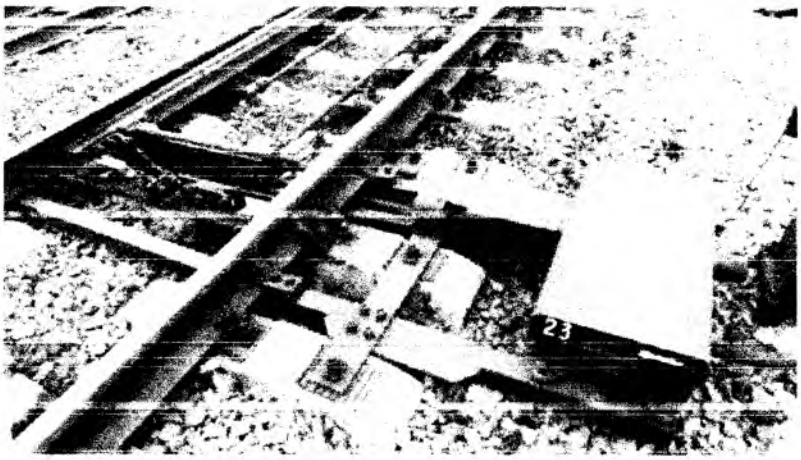


Стрелочный перевод монорельса Стрелочный перевод трамвайной линии

2. Устройство стрелочного перевода

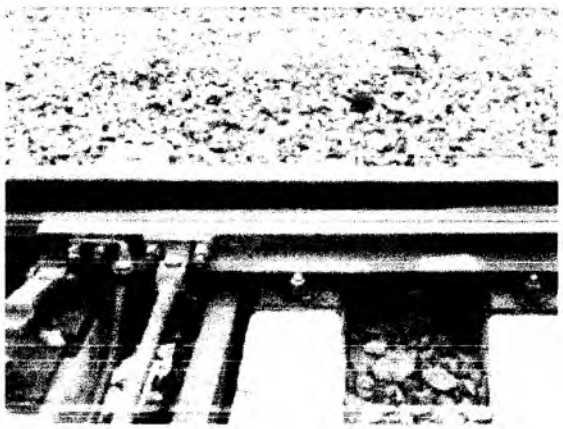


- 2 **рамных рельса** – специально обработанные рельсы с боков стрелки, идущие без разрыва и имеющие острожку в местах прилегания остряков.
- Стрелка – служит для направления подвижного состава по прямому или боковому пути путём поперечного перемещения остряков при помощи переводного механизма:
  - Переводной механизм – электропривод или ручной привод («флюгарка»).
  - Тяги, соединяющие переводной механизм с остряками и остряки между собой



- Стрелочный указатель – Применяется в ручных стрелках для указания, в каком направлении переведена стрелка, бывают освещаемые и неосвещаемые; белая сторона освещаемого указателя или ребро неосвещаемого означает, что стрелка переведена по прямому направлению, а жёлтая сторона освещаемого указателя или боковая сторона неосвещаемого указывают на то, что стрелка переведена на боковой путь. В автоматических стрелках указатели не ставятся, направление, в котором переведена такая стрелка, определяется по положению остряков. Кроме того, по сигналу светофора можно определить, что одна или несколько стрелок в маршруте поезда установлены на боковой путь. В зависимости от этого машинист выбирает скоростной режим.

- 2 **остряка** (в трамвайной терминологии – **перья**) – подвижные участки рельсов. Остроганный конец остряка называется **остриём**, а другой – **корнем**. Закреплены остряки только в корне. Между собой остряки соединены тягами. Для пропуска подвижного состава остряки устанавливают так, что один из них плотно прижат к рамному рельсу, а другой отведён от своего рамного рельса на определённое расстояние называемое **шагом остряка**.



- Корневые стыки – стыки в концах остряков, позволяющие передвигаться им в горизонтальной плоскости. Должны прочно удерживать остряк от продольного (угоняющего) и поперечного (бокового) смещения, но

в то же время не препятствовать его перемещению из одного положения в другое и не вызывать пружинящих усилий ни в остряке, ни в самом креплении при переводе стрелки.

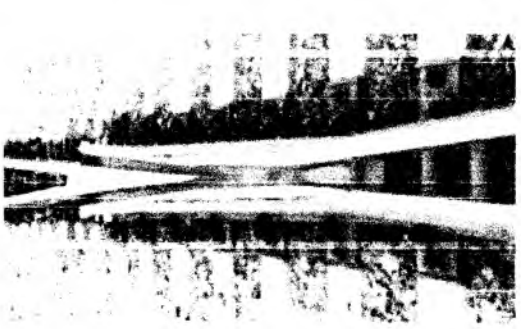
- 2 стрелочные закладки с замками, позволяющие зафиксировать стрелку в одном положении.

- Переводная и соединительная кривые – соединительные участки рельсов между стрелкой и крестовиной.

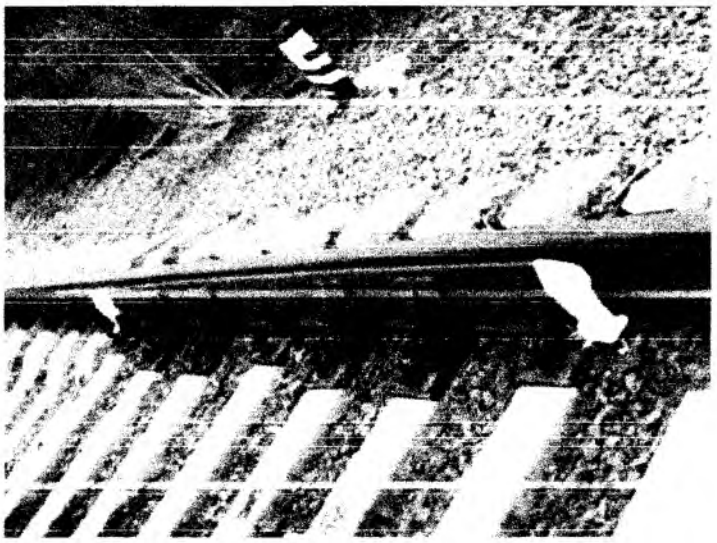
- **Крестовина** – специальная желобчатая конструкция, предназначенная для безопасного пропуска гребней колёс подвижного состава в местах пересечения внутренних рельсовых нитей двух путей, сходящихся на стрелочном переводе:

- Сердечник – деталь, устанавливаемая в месте схождения внутренних рельсов.

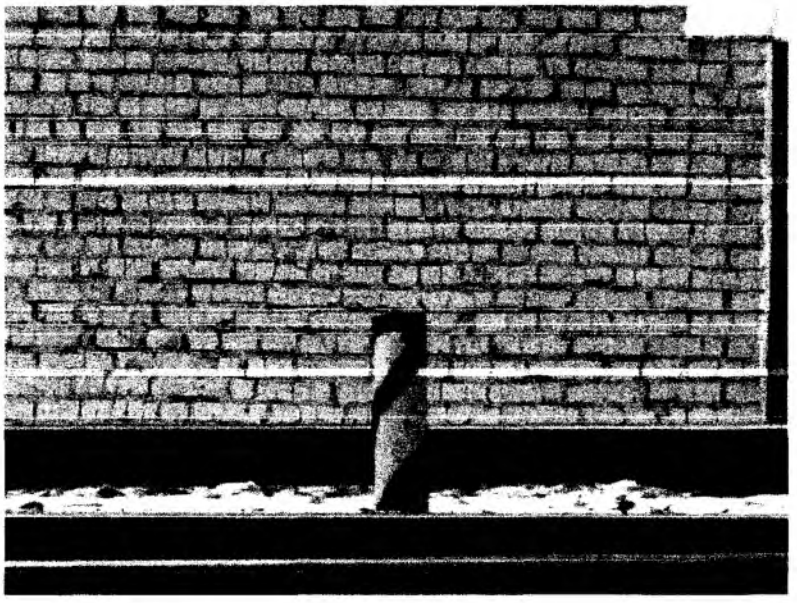
- Усовики – позволяют колёсной паре накатываться на сердечник с соединительных рельсов.



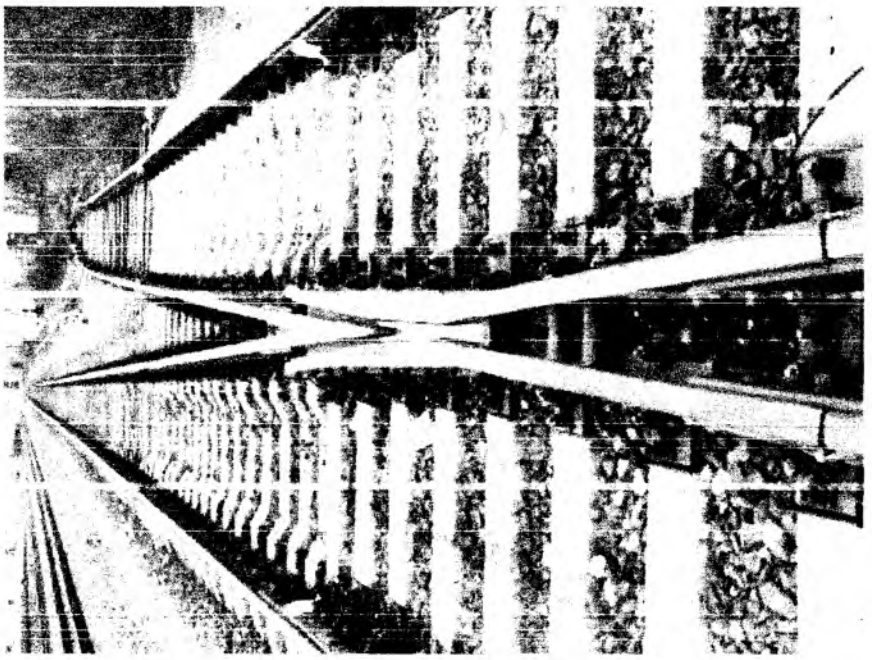
- Контррельсы – служат для того, чтобы при проходе «мёртвого» пространства (участка крестовины от горла до реального острия сердечника) колесо направлялось в надлежащий жёлоб, а его гребень не ударял в слабое остриё сердечника. «Мёртвым» оно называется потому, что в нём возникает разрыв рабочих граней рельсовых нитей и гребень катящего колеса не направляется.



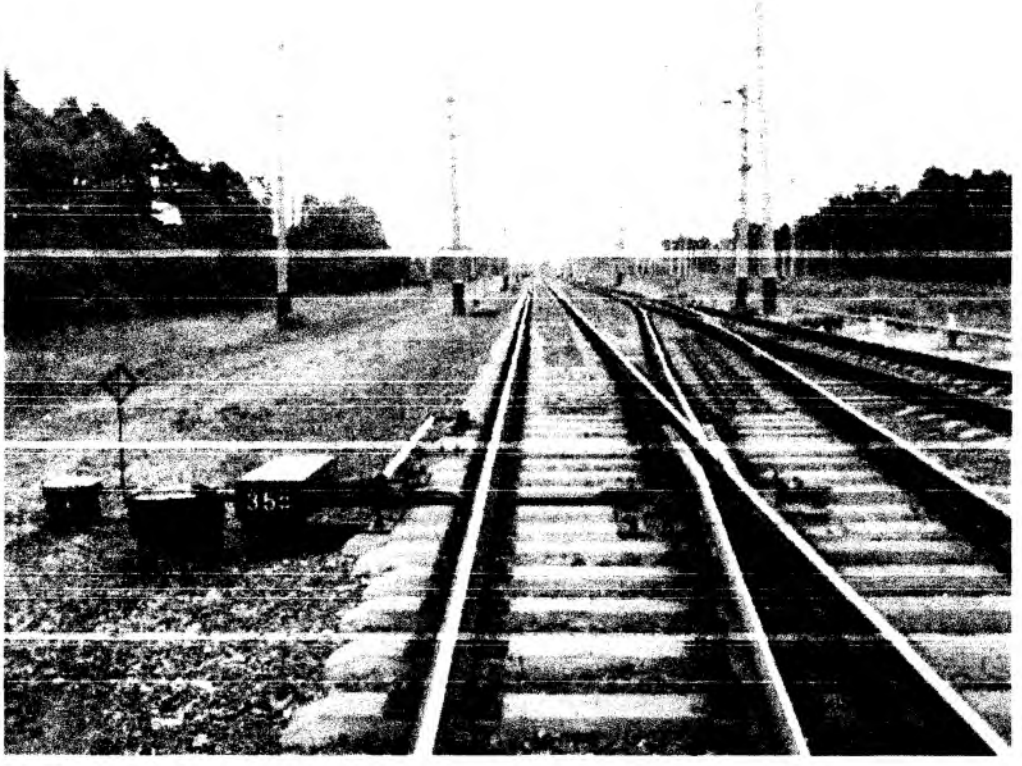
- Предельный столбик (или предельная рейка) указывают место, далее которого на пути нельзя устанавливать подвижной состав в направлении стрелочного перевода или глухого пересечения. Предельные столбики устанавливаются посередине междупутья, а предельные рейки – в междупутье, в местах, где расстояние между осями сходящихся путей достигает размеров, предусмотренных ПТЭ.



Крестовина



Крестовина с неподвижным сердечником



Крестовина с подвижным сердечником

Крестовины – это элементы пути, предназначенные для пересечения рельсовых нитей под некоторым углом. Различают крестовины без подвижных частей, по которым движение подвижного состава возможно по любой из рельсовых колей в любое время, и крестовины с подвижными

элементами, которые должны переводиться одновременно со стрелками, и движение по которым возможно только по той колее, на которую переведена крестовина. Крестовины с подвижными элементами вместе с приводами в целом дороже как в изготовлении, так и в эксплуатации, зато позволяют обходиться без контррельсов и без разрыва рельсовой колеи, которое неизбежно в неподвижных крестовинах в тех местах, где траектория гребня колёс пересекает рельсовую нить другого направления. За счёт этого крестовины с подвижными элементами позволяют достигать гораздо большей плавности прохождения подвижного состава и уменьшать ударные нагрузки. Крестовины обычно изготавливаются и высокомарганцевой стали (сталь Гадфильда), обладающей высоким сопротивлением износу при ударных нагрузках.

Марки крестовин

Пути, на которых расположены стрелочные переводы	Марки крестовины стрелочных переводов	
	обыкновенных	симметричных
Главные и приемоотправочные пассажирские	Не круче 1/11*	—
Приемоотправочные для грузового движения	Не круче 1/9	Не круче 1/6
Прочие	Не круче 1/8	Не круче 1/4,5

* *При проходе пассажирских поездов только по прямому пути допустимы переводы с маркой крестовины 1/9.*

Все стрелочные переводы в пути железнодорожного типа в России и странах бывшего СССР принято характеризовать **маркой крестовины**, которая представляет собой отношение в виде дроби числителем которой выступает ширина сердечника, а знаменателем его длина (также, величину угла между рабочими гранями сердечника выражают в градусах). Среди обыкновенных прямолинейных стрелочных переводов в странах бывшего СССР наиболее типичны и распространены переводы с маркой крестовины 1/11, допускающие соответственно скорости движения по отклонению до 100

км/ч и 1/9 – 120 км/ч. Также существуют обычные стрелочные переводы с марками крестовин 1/18 и 1/22 и симметричные переводы с марками крестовин 1/9, 1/11, 1/6, 1/4,5 и др.

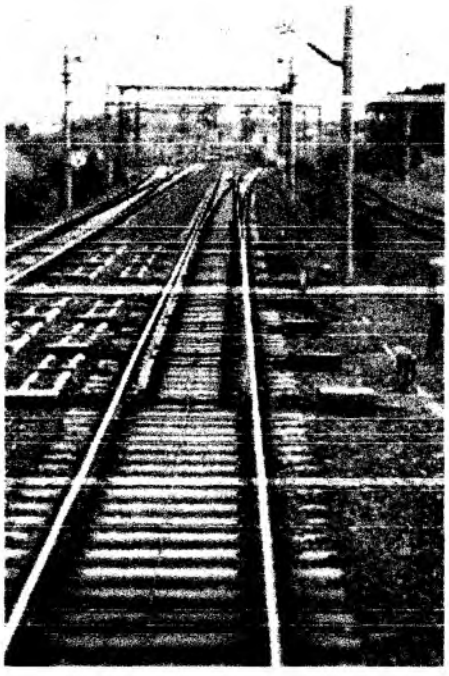
Стрелочные переводы на главных путях и приёмо-отправных путях пассажирского движения имеют крестовины не круче 1/11; стрелочным переводам по которому пассажирские поезда движутся только по прямому пути перевода, как правило не допускается иметь марку крестовины 1/9 и круче (радиусы их переводных кривых довольно близки к значениям 300 и 200 м соответственно). На приёмо-отправных путях грузового движения укладывают стрелочные переводы с маркой крестовины не круче 1/9, а симметричные – не круче 1/6. Стрелочные переводы прочих путей имеют марки крестовин не круче 1/8, а симметричные не круче 1/4,5.

Движение поездов по стрелочным переводам с крестовиной марки 1/9 и 1/11 разрешается по прямому пути со скоростями не выше 100 и 120 км/ч (соответственно), на боковой путь не свыше 40 км/ч, по переводам из рельсов типа Р65 с крестовиной марки 1/11 – не более 50, а по симметричным переводам с крестовиной марки 1/11 – не более 70 км/ч.

Перекрёстные стрелочные переводы, как правило, выполняются под двойным углом крестовины обыкновенных переводов в горловине станции, например, 2/9 при обыкновенных переводах с крестовинами 1/9. (2/9 здесь означает фактически удвоенный угол с тангенсом 1/9, а не угол с тангенсом 2/9).

Для увеличения скорости движения на боковой путь требуются более пологие стрелки. Самый пологий стрелочный перевод в настоящее время эксплуатируется на высокоскоростной линии Париж – Лион во Франции. Он предназначен для движения на боковой путь со скоростью 220 км/ч и имеет марку крестовины 1/65. С другой стороны, с уменьшением крутизны резко растет длина стрелочного перевода, а значит, растет длина и масса остряков и усложняется их геометрия. Поэтому для перевода таких стрелок применяется

связка из нескольких стрелочных электроприводов, работающих параллельно.



Высокоскоростной стрелочный перевод на железнодорожной линии Ганновер – Вюрцбург(Германия)

Конфигурации стрелочных переводов

- *одиночные стрелочные переводы*, в которых один путь разделяется на два.
  - *обыкновенные (прямолинейные)* – у которых одно из направлений полностью прямолинейно.
  - *симметричные* – в которых оба направления отклоняются одинаковыми радиусами на одинаковый угол в разные стороны, за счёт чего длина стрелочного перевода минимальна при заданном минимальном радиусе кривой, такие стрелочные переводы часто применяются в стеснённых условиях.
  - *несимметричные* одно- и разносторонние.
- *двойные стрелочные переводы*. в которых тесно соседствуют 2 стрелки, и один путь разветвляется на три;

- *симметричные*, в которых два направления отклоняются одинаковыми радиусами на одинаковый угол в разные стороны, а третье направление прямолинейно. Такие стрелочные переводы называются тройниками.

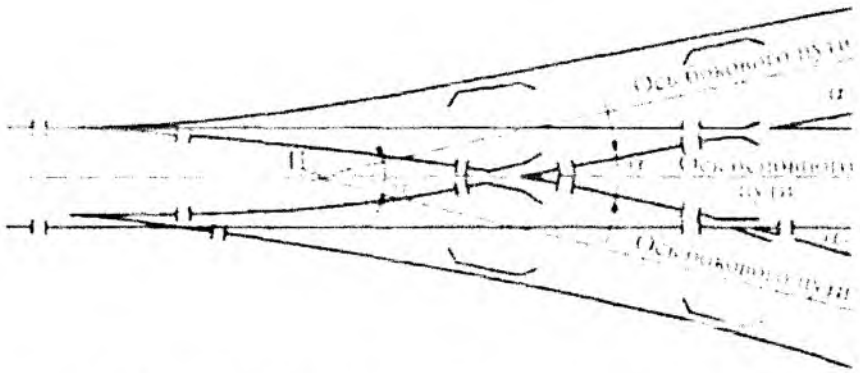


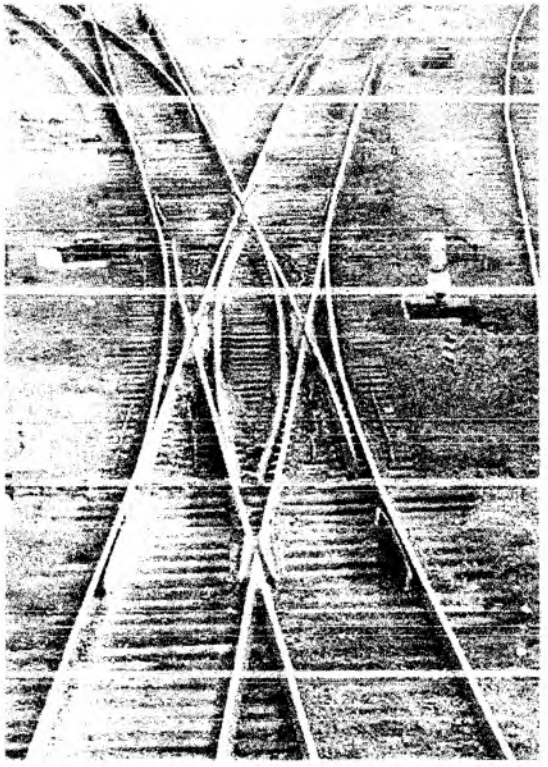
Рис. 9.24. Двойной симметричный стрелочный перевод

- *несимметричные* одно- и разносторонние.

• *перекрёстные стрелочные переводы* – располагаются в месте пересечения под углом двух путей.

- *одиночный* имеет два комплекта остряков, управляемые двумя механизмами, и позволяет проходить с любого из четырёх веток прямо, и между двумя ветками из этих четырёх – на отклонение.

- *двойной* – позволяют как проходить по каждому из пересекающихся путей прямо, так и переходить с одного пути на другой. в такой конструкции присутствует четыре комплекта остряков. управляемые двумя механизмами; две тупые и две остроугольные крестовины. Такие стрелочные переводы часто называют «американскими» («американками») или «крокодилами».



Перекрестный двойной стрелочный перевод на станции Шепетовка. На фото он переключен на маршрут «левый ближний – правый дальний».

- *сбрасывающая стрелка* в нормальном положении (то есть по умолчанию) направлена на сброс («в никуда»), чтобы остановить случайно ушедший подвижной состав (вагон, локомотив). Только когда диспетчер готовит маршрут отправления (прибытия) поезда, сбрасывающая стрелка переводится, замыкая путь. Разновидность «сбрасывающей стрелки» – «сбрасывающий остряк» – установленный на пути один остряк.

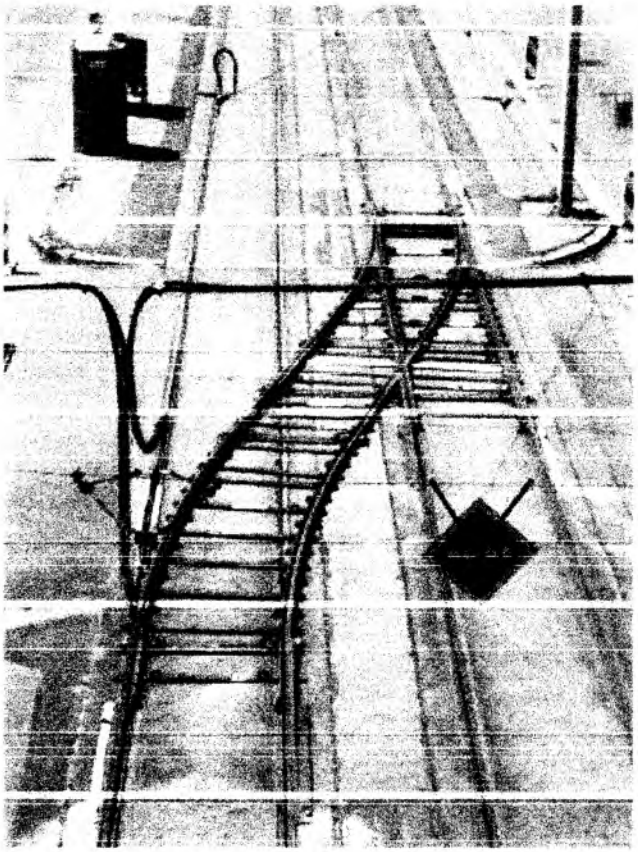
Наибольшее распространение получили одиночные, обыкновенные стрелочные переводы, в отдельных случаях укладываются перекрестные двойные стрелочные переводы. Все остальные виды особого распространения не получили, ввиду сложности устройства и эксплуатации.

Существуют конструкции, в которых происходит совмещение торцов подвижных рельсов соединяемых путей при перемещении их в горизонтальной плоскости.

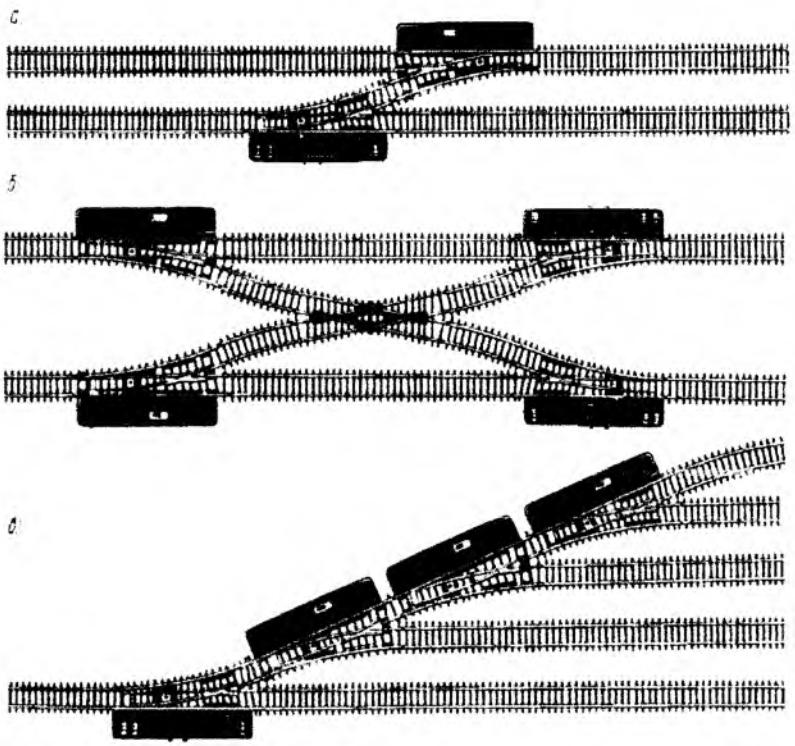
Также довольно малораспространены специальные конструкции, в которых колея одного из направлений начинается в виде клина,

накладываемого механизмом на головки рельсов другого направления (**накладная стрелка**). Благодаря этому такую стрелку возможно ввести в имеющийся путь без разрыва его колеи, и движение по одному из направлений происходит также по практически неизменённой рельсовой колее, но по отклонённому направлению необходимо сильное ограничение скорости.

В монорельсе применяется переворотный тип стрелки, когда два направления закреплены с разных сторон бруса. Для перевода стрелки механизм переворачивает брус нужной стороной.



Накладная трамвайная стрелка в Праге



Распространенными устройствами для соединения путей являются съезды. В зависимости от расположения соединяемых путей съезды бывают обыкновенные, перекрестные и сокращенные.

Обыкновенный съезд состоит из двух одиночных стрелочных переводов и соединительного пути, укладываемого между корнями их крестовин.

Перекрестный, или двойной, съезд представляет собой пересечение двух одиночных съездов. Он имеет четыре стрелочных перевода и глухое пересечение, помещаемое между корнями крестовин. Такие съезды укладывают в стесненных условиях, когда для последовательного расположения двух одиночных съездов нет участка достаточной длины.

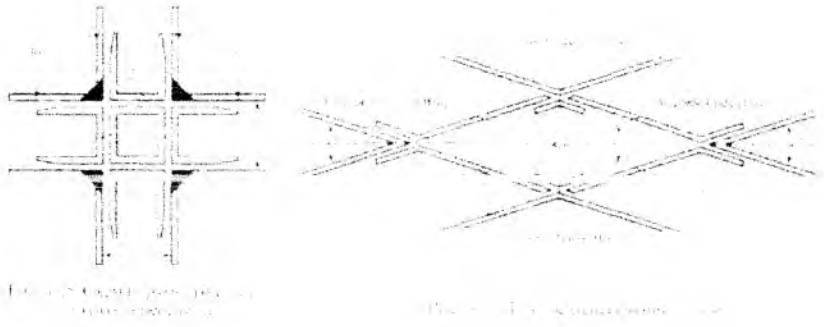
При устройстве перекрестных съездов, а также в местах, где пути пересекаются, но перевод подвижного состава с одного из них на другой не осуществляется, выполняют глухие пересечения под прямым или острым углом. На магистральных железных дорогах получили широкое

распространение глухие пересечения под острым углом с применением крестовин марок 2/9 и 2/11. Эти пересечения состоят из четырех крестовин с контррельсами, из них две крестовины острые и две тупые. У прямоугольных пересечений все крестовины одинаковые.

Путь, на котором последовательно расположены стрелочные переводы, ведущие на параллельные пути, называется стрелочной улицей. Это устройство дает возможность перемещать подвижной состав на любой из соединяемых путей. Обычно стрелочные улицы объединяют группы путей одного назначения в парки. В зависимости от расположения по отношению к основному пути и угла наклона стрелочные улицы бывают разных видов.

3. Пересечение путей

В местах пересечения двух путей, по каждому из которых необходимо обеспечить независимое движение, устраивается глухое пересечение, которое применяется на станциях и на промышленных путях. В зависимости от угла пересечения рельсовых путей глухое пересечение бывает прямоугольное (рис. 9.25) и косоугольное, или ромбическое (рис. 9.26).



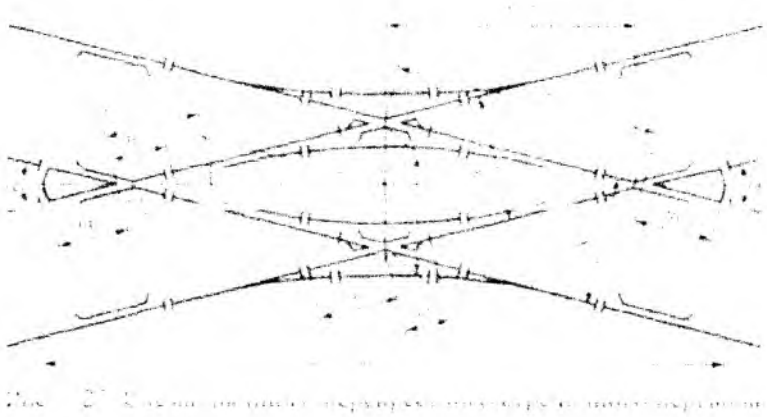
Прямоугольное глухое пересечение (см. рис. 9.25) состоит из четырех крестовин 7, четырех контрельсов 2, одного замкнутого по контуру контрельса 3 и ряда более мелких деталей. Косоугольное глухое пересечение путей бывает с одинаковой или разной шириной колеи; применяется в

основном глухое пересечение двух прямолинейных путей с одинаковой шириной колеи. Глухое пересечение (см. рис. 9.26) состоит из двух острых крестовин 1, двух тупых крестовин 2, рельсов 3 и переводных брусьев.

Прямоугольное глухое пересечение (см. рис. 9.25) состоит из четырех крестовин 7, четырех контрельсов 2, одного замкнутого по контуру контрельса 3 и ряда более мелких деталей. Косоугольное глухое пересечение путей бывает с одинаковой или разной шириной колеи; применяется в основном глухое пересечение двух прямолинейных путей с одинаковой шириной колеи. Глухое пересечение (см. рис. 9.26) состоит из двух острых крестовин 1, двух тупых крестовин 2, рельсов 3 и переводных брусьев.

Такой перевод заменяет собой систему, состоящую из двух обыкновенных стрелочных переводов. Длина перекрестного перевода почти в два раза меньше длины двух одиночных переводов. Такие переводы выгодно устраивать в стесненных условиях, особенно на тупиковых пассажирских станциях.

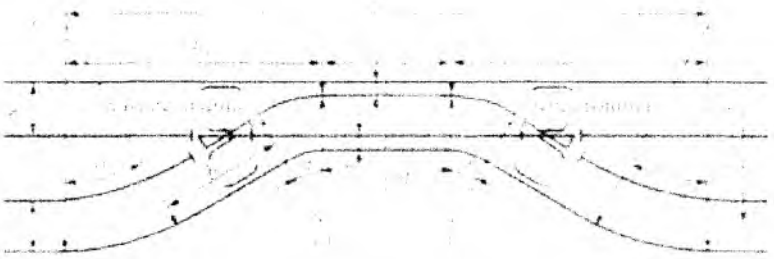
Перекрестный стрелочный перевод состоит из двух острых крестовин с контррельсами, двух тупых крестовин с контррельсами, четырех пар остряков, соединительных рельсов и переводных брусьев.



Съезды представляют собой соединение двух близлежащих рельсовых путей посредством стрелочных переводов, а иногда и глухих пересечений. Съезды бывают нормальными между двумя прямыми параллельными,

сокращенными между двумя прямыми параллельными путями, нормальными и сокращенными перекрестными между двумя прямыми непараллельными путями.

Сплетение путей (рис. 9.28) представляет собою совмещение двух путей, при котором в местах пересечения рельсовых нитей сплетаемых путей укладываются крестовины, а рельсовые нити на длине сплетения размещаются на общих поперечинах.



К сплетению путей прибегают в случаях выполнения сложных длительных работ по реконструкции пути или искусственных сооружений на одном из путей двухпутного участка.

4. Пошёрстное и противошёрстное движение

A – пошёрстное движение

B - противошёрстное движение

Направление движения от остряков к крестовине называется **противошёрстным**, от крестовины к острякам – **пошёрстным**. При движении в пошёрстном направлении стрелка должна быть переведена в соответствующее положение, иначе произойдёт взрез стрелки.

Взрез стрелки – принудительное перемещение остряков стрелки под действием колесной пары подвижного состава при движении в пошерстном направлении, когда стрелка установлена в положение, не соответствующее направлению движения. **Взрез стрелки** возможен:

- при немаршрутизированных передвижениях, когда стрелка установлена в положение, не соответствующее заданному направлению движения;
- при переводе стрелки под составом;
- при маршрутизированном передвижении, когда стрелка выключена из зависимости с сохранением пользования сигналами (поставлена на макет), и установлена в положение, не соответствующее контролю ее положения на макете).

Последствиями **взреза** стрелки могут быть:

- деформация остряков;
- деформация стрелочных тяг;
- поломка отдельных узлов стрелочного электропривода.

При **взрезе стрелки** должен теряться контроль ее положения и исключаться перевод с пульта электрической централизации, в том числе одноразовый. Стрелка должна быть выключена из централизации кнопкой «КВ». Запрещается производить отмену или разделку маршрута, в который входит **взрезанная стрелка**, без разрешения поездного диспетчера. После **взреза** движение по стрелке запрещается; она должна быть осмотрена работниками служб пути и сигнализации и связи. Порядок осмотра взрезанной стрелки, действий должностных лиц, организации движения поездов регламентируются ИДП на метрополитенах Российской Федерации, При применении электроприводов взрезного типа при **взрезе стрелки** под

воздействием усилия от колесной пары начинает перемещаться отжатый остряк, вращая шиберную шестерню; при этом освобождается от запирания прижатый остряк, и они оба перемещаются. По окончании перемещения остряков, запирания их не происходит, стрелка контроля положения не имеет, контакты автопереключателя находятся в среднем положении, и она с пульта электрической централизации не переводится.

5. Общие требования к применению стрелочных переводов и глухих пересечений

1. Стрелочные переводы, укладываемые на главных путях станций, разъездов и обгонных пунктов, должны обеспечивать пропуск поездов по прямому направлению со скоростью не меньшей, чем реализуемая на прилегающих перегонах.

2. Стрелочные переводы и глухие пересечения должны соответствовать утвержденным чертежам и типу рельсов, уложенных в путь. Укладка стрелочных переводов колеи 1520 мм должна осуществляться на переводных брусьях согласно эпюрам. При поставке стрелочных переводов с колеей 1524 мм необходимо пользоваться соответствующими эпюрами.

На малодеятельных и подъездных путях допускается с разрешения МПС укладка стрелочных переводов на составных переводных брусьях.

Укладку смежных стрелочных переводов следует производить в соответствии с требованиями.

3. Стрелочные переводы на новых и переустраиваемых станциях укладываются в соответствии с проектами строго по координатам от разбитого на станции базиса.

4. На каждом стрелочном переводе стрелка, крестовина, рельсовый путь между ними и не менее чем по одному звену с обеих сторон перевода должны быть одного типа.

При укладке новых переводов примыкающие к нему рельсы должны быть также новыми, а при укладке старогодных переводов эти рельсы должны иметь одинаковый износ с рельсами перевода. Закрестовинные кривые на главных и приемо-отправочных путях должны быть уложены рельсами того же типа, что и стрелочный перевод.

5. Переводные механизмы ручного действия, как правило, устанавливаются с правой стороны по ходу поезда (в противошерстном направлении). Для удобства обслуживания и по условиям видимости сигналов допускается их установка и с левой стороны. Переводной механизм должен быть установлен так, чтобы кронштейн станины, в который вставлена фонарная стойка, был обращен в сторону крестовины.

6.6. Переводные брусья должны укладываться пропитанными антисептиком.

На линиях под электрическую тягу и оборудуемых автоблокировкой и электрической централизацией переводные брусья и шпалы укладываются пропитанными антисептиком, не проводящим электрический ток.

В целях предохранения брусьев от растрескивания их концы должны укрепляться так же, как и у шпал. Размеры переводных брусьев в соответствии с ГОСТом

7. Все рельсы в пределах стрелки, крестовины и контррельсов должны укладываться на специальных подкладках: рельсы между стрелкой и крестовиной необходимо укладывать на плоских подкладках без подуклонки. Если стрелка и крестовина имеют подуклонку, то рельсы соединительных путей между ними укладываются на подкладках с подуклонкой.

8. Стрелочные переводы на главных и приемо-отправочных путях и стрелочные переводы, оборудованные электрической централизацией на других путях станций, разъездов и обгонных пунктов, а также стрелочные переводы сортировочных парков и подгорочных путей в пределах тормозных позиций должны укладываться на щебеночном балласте с соответствующим обеспечением водоотвода.

9. У каждого стрелочного перевода и глухого пересечения должны быть установлены предельные столбики, указывающие место, ближе которого к стрелочному переводу или глухому пересечению на пути нельзя устанавливать подвижной состав.

Места установки предельных столбиков определяются проектом.

При оборудовании путей электрическими рельсовыми целями изолирующие стыки необходимо располагать в соответствии с проектом.

Нормы укладки и содержания стрелочных переводов и глухих пересечений

10. Стрелочные переводы следует укладывать так, чтобы верх головок рельсов на прямых участках располагался в одном уровне. Отклонение в пределах перевода по уровню допускается не более 2 мм с уклоном отводов: **на** стрелочных переводах главных путей – не более 1 мм на 1 м; **на** стрелочных переводах станционных и подъездных путей в зависимости от значимости – от 1 до 2 мм на 1 м; **на** стрелочных переводах с движением по прямому направлению со скоростью более 120 км/ч – 1 мм на 1,5 м. Ширина колеи стрелочных переводов должна соответствовать утвержденным эпюрам. Нормы содержания стрелочных переводов по ширине колеи (для колеи 1520 мм) приведены в табл. 1, а места контрольных измерений – на рис. 1, 2.

Расстояние между рабочими гранями контррельса и сердечника крестовины должно быть не менее 1474 мм, а между рабочими гранями контррельса и усовика – не менее 1435 мм (рис. 3).

Таблица 1

Типы стрелочных переводов	Марка крестовины	Размеры					
		в стыках рамных рельсов (а)	в остряке (с)	в корне остряка		в середине кривой (е)	в крестовине и в конце кривой (к, к1, к2)
				на прямой путь (d)	на боковой путь (d1)		
Одинарные стрелочные переводы							
Двойные перекрестные стрелочные переводы							
Симметричные стрелочные переводы							
Допускаемые отступления в сторону уменьшения							
Допускаемые отступления в сторону увеличения							

* На расстоянии 14100 мм от острия остряка и далее ширина колеи на прямой путь 1520 мм.

** На расстоянии 13750 мм от острия остряка и далее ширина колеи на прямой путь 1520 мм.

Примечание. Остряк криволинейный (секущий).

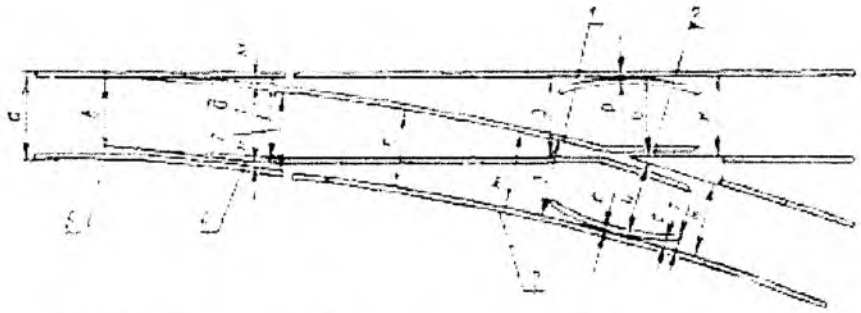


Рис. 1. Места контрольных измерений ширины колеи на одиночных и симметричных стрелочных переводах и желобов на стрелке и в контррельсах:

1 – передний стык крестовины; *2* – сечение сердечника 40 мм; *3* – конец переводной кривой; *4* – корень остряков; *5* – место изгиба рамного рельса

Рис. 2. Места контрольных измерений ширины колеи на двойных перекрестных стрелочных переводах и желобов на стрелке и в контррельсах:

1 – сечение сердечника крестовины 40 мм; *2* – передний стык крестовины; *3* – в корне остряка прямого; *4* – в корне остряка кривого

Таблица 2

Типы стрелочных переводов	Марка крестовины	Размеры								
		в корне остряка		в крестовине		от рабочих граней контрельсов			в глухом пересечении	
		по прямому пути	по боковому пути	в горле	от сечения сердечника, отстоящего от теоретического на 50 мм	к прямой части Р	к теоретическому	на входах	ширина колеи по брусу в горле	ширина желоба в горле (к прямой части усовика)
Одинарные стрелочные переводы										
Р65	1/11	1524	1524	64	45	44	64	96	-	
Р65	1/18	1535	1535	64	45	44	64	96	-	
	1/9									
Р50	1/11	1520	1520	64	45	44	64	96	-	-
Р50	1/18	1530	1530	64	45	44	64	96	-	-
	1/9									
Двойные перекрестные стрелочные переводы										
Р65	1/9	1524	1524	64	45	44	64	96	1522,3	45
Р50	1/9	1520	1520	64	45	44	64	96	1522,3	45
Симметричные стрелочные переводы										
Р50 для приемо-отправочных путей	1/6	-	1520	62	45	44	64	96	-	
Р50 для горочных путей	1/6	-	1535	62	45	44	64	96		
Увеличения		3	3	3	3	3	3	3	3	3 (2)
уменьшения		3	3	3	3	3	3	3	3	

Примечание. Остряк криволинейный (секущий).

Размеры ширины желобов в стрелочных переводах и допускаемые отклонения приведены в табл. 2.

Места контрольных измерений ширины желобов в крестовинах показаны на рис. 3,4.

Размеры ширины колеи и желобов для крестовин двойных перекрестных переводов и допускаемые отклонения от этих размеров распространяются также и на крестовины глухих пересечений марок 2/9 и 2/11.

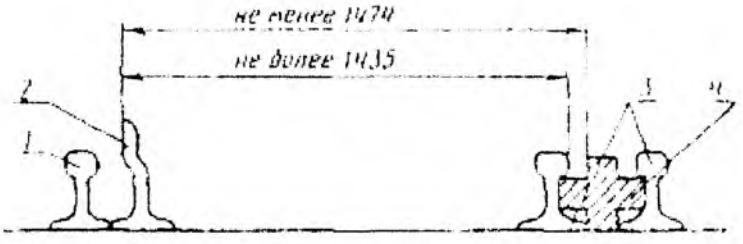


Рис. 3. Схема измерения расстояний между рабочими гранями контррельса и усовика и рабочими гранями контррельса и сердечника крестовины (размеры даны в миллиметрах):

1 – путевой рельс; *2* – контррельс; *3* – усовик; *4* – сердечник

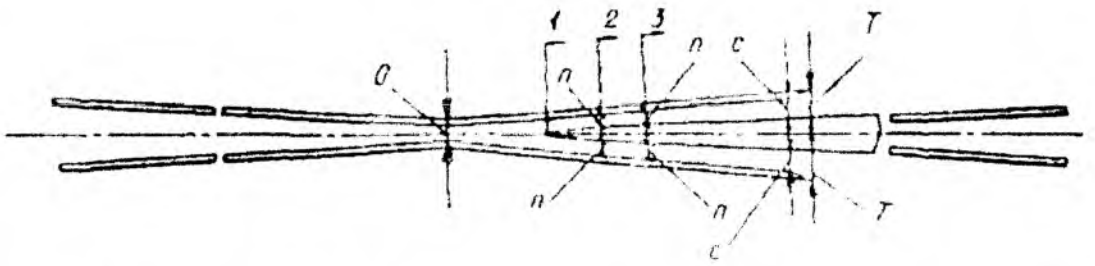


Рис. 4. Места контрольных измерений ширины желобов в острой крестовине:

1 – математический центр; *2* – сечение сердечника 20 мм; *3* – сечение сердечника 40 мм

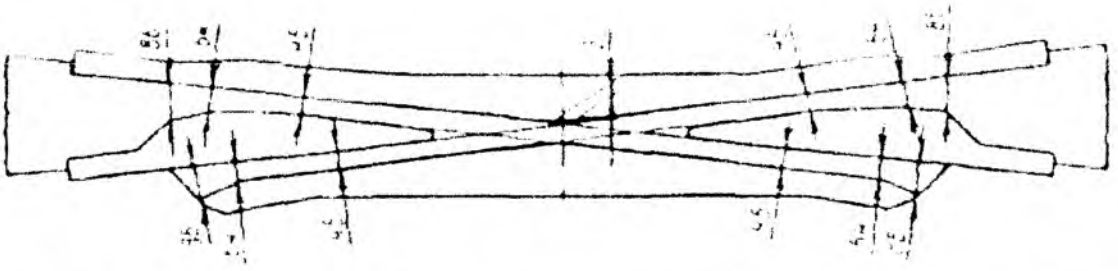


Рис. 5. Места контрольных измерений ширины желобов в тупых крестовинах и их величины (размеры даны в миллиметрах)

При укладке старогодных стрелочных переводов (колеи 1524 мм) следует руководствоваться требованиями, изложенными в «Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути». При ширине колеи стрелочного перевода 1524 мм (на прямых участках) от стыка рамного рельса и хвоста крестовины должны устраиваться отводы к ширине колеи 1520 мм в соответствии с п. 2.2 настоящей Инструкции.

6.11. На двойных перекрестных стрелочных переводах ширина колеи «по брусу в горле» (см. табл. 2) является расстоянием между математическими центрами тупых крестовин. Так как между теоретической точкой пересечения боковых граней усовой части тупой крестовины, т.е. ее математическим центром и фактической точкой перегиба боковой грани, расстояние около 3 мм, длина малой диагонали должна определяться с учетом этого расстояния (см. рис. 5) и может быть:

в двойных перекрестных стрелочных переводах марки 1/9 – до 1528,3 мм;

в тупых крестовинах глухих пересечений марки 2/9 – до 1535,4 мм, а марки 2/11 – до 1532,3 мм.

6.12. Шаг остряка у стрелок типов Р65, Р50 и Р43 должен быть 152 мм с допусками +8 -2 мм. Учитывая, что выпускаемые электроприводы могут иметь минимальный шаг 150 мм, а также наличие допустимых люфтов в местах соединения рабочих тяг с шибером, разрешается устанавливать минимальный шаг остряка на таких стрелках 147 мм при условии, что минимальный желоб между рамным рельсом и отведенным остряком будет не менее 65 мм.

Шаг остряка измеряется против первой тяги между боковой рабочей гранью головки рамного рельса и нерабочей гранью остряка. Нормы шага остряка на стрелочных переводах приведены в табл. 3.

6.13. Прилегание остряков к стрелочным подушкам должно быть плотным.

Проверка прилегания остряка к рамному рельсу при запертом положении остряка должна осуществляться перекидкой на 180° баланса. При этом просвет между рамным рельсом и остряком, измеренный напротив первой тяги, должен быть не более 4 мм. На централизованных стрелочных переводах для этой цели между остряком и рамным рельсом вставляется шаблон (зазорник). При вставленном шаблоне контроль замыкания стрелки должен отсутствовать. Во всех случаях должно быть обеспечено точное совпадение рабочих граней остряка и примыкающего к его корню рельса.

Остряк должен плотно прилегать к упорным болтам. Просвет между рабочей гранью упорных болтов и шейкой остряка допускается не более 1 мм.

Таблица 3

Типы стрелочных переводов	Шаг остряка по оси первой тяги, мм	Допускаемые отступления, мм в сторону	
		увеличения	уменьшения
Одиночные стрелочные переводы			
Р65, Р50, Р43	152	8	2
Двойные перекрестные стрелочные переводы			
Р65, Р50, Р43	152	8	2
Р43	145	5	2
Двойные перекрестные стрелочные переводы с подвижными сердечниками			
Р50	152 (остряки стрелки)	8	2
Р50	84 (сердечники крестовины)	4	2
Р43	152 (остряки стрелки)	8	2
Р43	84 (сердечники крестовины)	4	2
Симметричные стрелочные переводы			
Р65, Р50, Р43 марок 1/11–1/6	152	8	2

На тупых крестовинах с подвижными сердечниками проверка прилегания подвижного сердечника (остряка) к усовику при запертом его положении должна производиться также перекидкой баланса. Возможный при этом просвет между сердечником и усовиком должен быть меньше 4 мм. На централизованных переводах между сердечником и усовиком вставляется шаблон толщиной 4 мм. При вставленном шаблоне контроль замыкания подвижного сердечника должен отсутствовать.

Таблица 4

Типы стрелочных переводов	Марка крестовины	в корне остряка	Расстояние от корня остряка, м								Ординаты в конце переводной кривой	Расстояние от корня остряка до конца кривой, мм
			3	4	5	8	10	12	14	16		
Обыкновенные стрелочные переводы												
Р65	1/22	1986,5	222	272	322	355	421,5	498,5	522	551*	1471	43888
Р65	1/21	1831	259	322	405	573	704	848	1008	1179,5	1223	36478
Р65	1/9	1821	259	350	462	580	742	926	1101	1311	1226	36535
Р65, Р50	1/18	2021	251	300	353	420	472	537	607	681*	1458	43648
Р50	1/22	1491	223	321	422,5	527	656	798	955	1122,5	1230	36867
Р50	1/9	1491	223	322	438,5	547	699	865	1052	1265	1237	36935
Симметричные стрелочные переводы**												
Р50	для пригородных путей	1/6	6615	5915	5014	3913	3611	-	-	-	78	32501
Р50	для горочных путей	1/6	670	594	498	382	346	-	-	-	95	9904

* Последующие ординаты равны (числитель – расстояние от корня остряка, м, знаменатель – ординаты, мм):

для переводов Р65 марки 1/22 $\frac{18}{615}$; $\frac{20}{675,5}$; $\frac{22}{738,5}$; $\frac{24}{804,5}$; $\frac{26}{873}$; $\frac{28}{945}$; $\frac{30}{1019}$; $\frac{33}{1396}$; $\frac{34}{1176}$; $\frac{36}{1253,5}$; $\frac{38}{1344}$; $\frac{40}{1432}$;

для переводов Р65 и Р50 марки 1/18 $\frac{18}{759}$; $\frac{20}{841}$; $\frac{22}{928}$; $\frac{24}{1018}$; $\frac{26}{1113}$; $\frac{28}{1212}$; $\frac{30}{1315}$; $\frac{32}{1423}$.

** Ординаты симметричных стрелочных переводов измеряются от оси прямого направления до рабочей грани упорной нити переводной кривой.

Таблица 5

Типы стрелочных переводов	Наименование путей	На стрелке				На крестовине			
		Вертикальный износ рамных рельсов	Боковой износ рамных рельсов и остряков в сечении 20 мм		Выкрашивание концов остряков, считая от острия	Вертикальный износ		Поверхностное выкрашивание сердечника на длине не более (от острия)	
			без укрытия конца остряка	с укрытием конца остряка		усовиков между горлом и сечением сердечника 30 мм	сердечника в сечении 40 мм		
Р50 и тяжелее	Главные	4	3	4	100	3	3	50	
	Приемо-отправочные	5	3	4	150	4	4	100	
	Прочие	6	5	6	200	5	5	150	
Р43	Главные	3	3	4	100	3	3	0	
	Приемо-отправочные	4	3	4	150	4	4	50	
	Прочие	5	5	6	200	5	5	100	

На переводах с подвижными сердечниками тупых крестовин во всех случаях должно быть обеспечено совпадение рабочих граней остряка, подвижного сердечника и примыкающих к ним рельсов. Расстояние между передними концами подвижных сердечников должно быть не менее 20 мм.

6.14. Переводные кривые на стрелочных переводах устанавливаются по ординатам, приведенным в табл. 4. Отклонение от значений, указанных в таблице, разрешается в пределах ±1 мм.

Отвод уширения на стрелочной переводной кривой делается по эпюре перевода за счет сдвижки внутренней нити кривой.

Ординаты переводной кривой должны измеряться от внутренней грани наружного рельса прямого направления до внутренней грани упорной нити переводной кривой. Ординаты симметричных стрелочных переводов должны измеряться от оси прямого направления до рабочей грани упорной нити переводной кривой.

6.15. При укладке в путь старогодных стрелочных переводов износ их металлических частей не должен превышать величин, указанных в табл. 5 (в мм).

Противоугонные устройства на стрелочных переводах

6.16. Стрелочные переводы марки 1/11 и 1/9, расположенные на путях приема и отправления поездов, горочных, подгорочных или сортировочных путях, при одностороннем движении закрепляются 44 парами пружинных противоугонов (рис. 6), работающих в одном направлении, а при двухстороннем движении поездов – 44 парами пружинных противоугонов (рис. 7), работающих в обе стороны.

Направление движения

ssssssss>

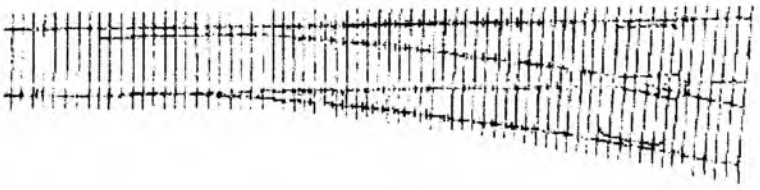


Рис. 6. Схема закрепления от угона стрелочного перевода марки 1/11 или 1/9 пружинными противоугонами при одностороннем движении

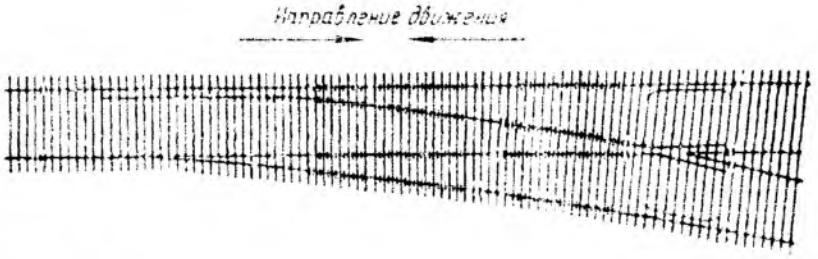


Рис. 7. Схема закрепления от угона стрелочного перевода марки 1/11 или 1/9 пружинными противоугонами при двухстороннем движении

Стрелочные переводы марки 1/22 при двухстороннем движении закрепляются 100 парами пружинных противоугонов, при одностороннем – 88 парами и марки 1/18 соответственно 66 и 56 парами по схемам, приведенным на рис. 8.

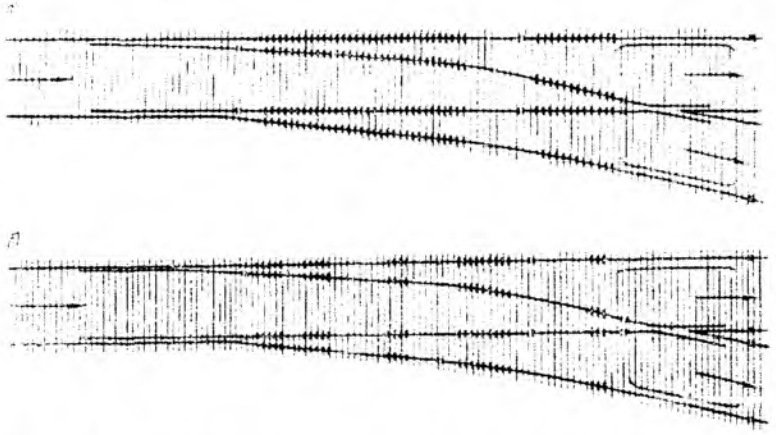


Рис. 8. Схема закрепления от угона стрелочных переводов пружинными противоугонами при одностороннем движении:

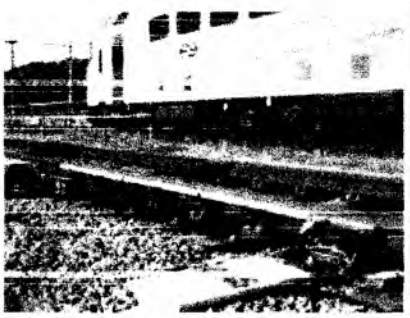
а – перевод марки 1/22; *б* – перевод марки 1/18

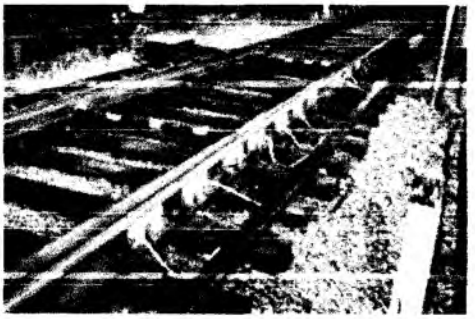
Стрелочные переводы на прочих станционных путях следует закреплять от угона по указанным выше схемам с учетом местных условий.

6. Работа в суровых условиях и износ(дефекты) стрелочного перевода

Работа в суровых условиях

При установлении низких температур (например, зимой) снег и лёд могут стать причиной неперевода стрелки в требуемое положение (неприлегание остряка к рамному рельсу), что ведёт к работе электродвигателя на фрикцию (повышения тока электродвигателя стрелочного электропривода), что, в свою очередь, может привести к перегоранию предохранителя или сгоранию двигателя и в конечном итоге – к невозможности перевода стрелки с пульта управления (контроль стрелки сохраняется). Для очистки стрелочных переводов выделяются специальные работники, которые производят очистку стрелочных переводов от снега вручную. Однако, всё шире для решения этой проблемы применяется обогрев стрелочных переводов для растапливания снега и льда. С этой целью обычно используют газ или электричество, также применяется пневмообдув – очистка с помощью сжатого воздуха.





Газовый обогрев в Нидерландах Электрообогрев в Московском метрополитене

Стрелочный перевод с подогревом

Каталог дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов

В каталоге для каждого вида специфических дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов приведены их краткое описание (наименование), цифровое обозначение дефектов и повреждений, даны их фотографические изображения (не приводятся), краткое описание причин появления и развития, способы выявления и указания по эксплуатации поврежденных элементов в зависимости от категорий путей, установленных Приказом МПС №12Ц от 16.08.94.

Стрелочные переводы метрополитена, трамвайных линий и монорельсов и т.п.

На метрополитене применяются стрелочные переводы с крестовинами следующих марок:

- на всех путях, кроме парковых и прочих – не круче 1/9;
- на парковых и прочих – не круче 1/5;
- глухие пересечения перекрёстных съездов должны иметь крестовины марки не круче 2/9.

Задача стрелочного перевода – изменять направление следования трамвайных поездов. Достигается это благодаря использованию специальных парных клиньев – перьев стрелки, которые отжимают реборды колес и направляют их в нужном направлении.

Ручной перевод стрелочного перевода – тяжелый, малопроизводительный и при интенсивном уличном движении до некоторой степени опасный труд.

Сейчас в Москве и других городах РФ перевод выполняется автоматически. Стрелка имеет электрифицированную систему управления с электромагнитным приводом. В стрелочной коробке находятся два соленоида. Они имеют фактически двойной сердечник, соединённый с тягой, которая, в свою очередь, соединена с перьями стрелки.

Работает система управления стрелкой от контактной сети трамвая напряжением 600 вольт. Один из электроприводов сериесный, он включён в электрическую цепь последовательно цепи трамвайного вагона. Второй – шунтовой – включён в электрическую цепь параллельно. Сериесный привод устанавливается в коробке стрелки справа по ходу движения, а шунтовой – слева.

На контактном проводе в 16–18 метрах перед стрелкой находятся сериесные воздушные контакты, которые опускают токоприемник трамвая, плавно отрывая его от контактного провода. В 25 метрах за стрелкой (на линиях, где ходят двух-трехвагонные сцепки или сочлененные вагоны большой длины, расстояние может быть увеличено до 50–70 метров), на одном уровне с контактным проводом параллельно ему установлены шунтовые воздушные контакты.

Если трамваю надо проследовать направо – водитель проводит его под сериесными воздушными контактами накатом, с выключенными двигателями. Так как сериесная цепь оказывается разомкнутой – стрелка остаётся в правом положении.

Если трамваю надо повернуть налево – водитель с помощью контроллера включает двигатели. Когда поезд проходит под сериесными контактами с включенными двигателями, возникает электрическая цепь «контактный провод – сериесный электропривод – сериесные воздушные контакты – токосъемник вагона – двигатели вагона – рельсы». При этом

сериесный соленоид втягивает сердечник и переводит стрелку для левого направления движения.

После проезда стрелочного перевода токосьемник трамвая, повернувшего по стрелке налево, замыкает шунтовой воздушный контакт, образуется электрическая цепь «контактный провод – токосъемник трамвайного вагона – шунтовой контакт – шунтовой привод – рельсы», в результате чего шунтовой соленоид возвращает стрелку в исходное положение (для движения направо).

В Барнауле и Бийске применяется другая система управления стрелками. Здесь стрелочные переводы оборудованы реверсивными мотор-редукторами. Управляются мотор-редукторы с использованием индукционной сигнальной системы. На вагонах установлены генераторы электрических колебаний с частотой 11 кГц и индукционные катушки, расположенные перед первой колесной парой. Перед стрелочным переводом в грунт вкопана петля из провода. При включении водителем генератора и при нахождении вагона в зоне стрелочного перевода в петле возникает индукционный ток, который обрабатывается автоматикой стрелки и включает мотор-редуктор для перевода перьев в другое направление. Естественно, такая система не может работать при движении вагона задним ходом.

В Екатеринбурге стрелочные переводы оборудованы единственным соленоидом. Механизм привода устроен так, что при срабатывании соленоида происходит перевод перьев в другое положение. При отключении соленоида обратный перевод не происходит. Таким образом, если нужно перевести стрелку, то при проезде сериесного контакта на вагоне замыкается цепь стрелки. Если же стрелку переводить не нужно, то сериесный контакт проходится с выключенными потребителями нагрузки. Часть стрелок в Екатеринбурге оборудована электронной системой управления, связь с которой из вагона осуществляется по радиоканалу.

Принцип работы современных трамвайных стрелочных переводов

Вывод

Основная цель стрелочных переводов переводить подвижной состав на другой путь или оставлять на текущем. С вводом новых технологий в проектирование и создание стрелочных переводов, увеличивается плавность и скорость прохождения поезда через перевод. Также увеличивается срок службы стрелки. Сравнительная характеристика не требуется так как различия в конструкции стрелочных переводов в разных странах не велики, а каждый тип стрелки подходит для определённой магистрали (пассажирская, грузовая, высокоскоростная), и местности.

Список сайтов

1. http://www.scbist.com
2. http://www.zaoportal.ru
3. http://www.bestpravo.ru
4. http://ru.wikipedia.org
5. http://www.vagoni-jd.ru
6. http://wiki.nashtransport.ru