**СТРЕЛОЧНЫЕ ПЕРЕВОДЫ**

****ОБЫКНОВЕННЫЕ СТРЕЛОЧНЫЕ ПЕРЕВОДЫ, ГЛУХИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ И ПЕРЕКРЕСТНЫЕ СТРЕЛОЧНЫЕ ПЕРЕВОДЫ

Стрелочные переводы позволяют осуществлять переход с одного пути на другой как отдельных единиц подвижного состава (маневровые передвижения), так и организованных поездов.

Краткое обозначение стрелочного перевода состоит из типа рельсов, радиуса поворотной кривой и марки. *0149-190-1:9* обозначает та­ким образом обыкновенный одиночный стрелочный перевод из рельсов типа S49 с радиусом поворотной кривой 190 м марки 1 :9. Благодаря примененному типу рельсов S49 и геометрической форме, включая кон­струкцию остряков, этот стрелочный перевод является стрелочным пе­реводом Государственных железных дорог ГДР.

*СП49-500-1:12/1:9* обозначает, что у этого стрелочного перевода с радиусом 500 м начальный угол отклонения 1 : 12, на дальнейшем про­тяжении поворотной кривой этот угол сводится к 1 :9 для возможности применения этого стрелочного перевода в стрелочной улице под мароч­ным углом наклона 1 : 9.

*ОПП* и *ДПП* являются сокращенными обозначениями для простого и двойного перекрестного стрелочного перевода. *ГП* обозначает глухое пересечение.

С точки зрения характеристики верхнего строения пути обыкновен­ный одиночный стрелочный перевод *(СП)* берется за единицу стрелоч­ных переводов (*ЕСП*), двойной стрелочный перевод как две *ЕСП,* од­на *ОПП* как две *ЕСП* (что соответствует парам остряков), одна *ДПП*как четыре *ЕСП* и один *Кг* (самостоятельное пересечение) как одна *ЕСП.*

У обыкновенной стрелочного перевода (рис. 2. 16, *а)* переводная кривая ответвляется от основного пути. На планах станций стрелочный перевод обозначается не рельсовыми нитями, а только их осями. Каса­тельная, проведенная из конца поворотной кривой (конец стрелочного

|  |
| --- |
| http://scbist.com/scb/uploaded/zd-stancii/9.files/image003.jpg |

|  |
| --- |
| http://scbist.com/scb/uploaded/zd-stancii/9.files/image005.jpg |

перевода — *КСП*) к изогнутой оси отклоненного пути, пересекает основ­ной путь в геометрическом центре стрелочного перевода (*ГЦСП*). Если переводная кривая по всей длине одного радиуса, то на чертеже рас­стояния *ГЦСП*— *НСП* (начало стрелочного перевода) и *ГЦСП*— *КСП*совпадают (рис. 2. 17). *ГЦСП* является тогда точкой пересечения каса­тельных. Чем больше берется радиус переводной кривой, тем меньше угол *а* между осью прямого пути и касательной к концу стрелочного перевода и тем длиннее, следовательно, будет стрелочный перевод.

На планах станций нецентрализованные стрелочные переводы (ручные стрелочные переводы) и централизованные различаются с по­мощью соответствующего обозначения треугольника стрелочного пере­вода (рис. 2.16, *б).* Глухие пересечения заштриховываются перпенди­кулярно к биссектрисе углов крестовин.

Основной маркой стрелочных переводов является 1 :9. Другие стре­лочные переводы имеют более крутые (1 : 7,5 и 1 :6,6) и пологие марки (1 : 12, 1 : 14 и 1 : 18,5). Государственные железные дороги ГДР из со­ображений рационализации применяют только несколько радиусов для стрелочных переводов, а именно 150, 190, 300, 500 и1200 м. В прежних стрелочных переводах применялись прямые остряки. Из-за неблагопри­ятного вписывания подвижного состава в переводную кривую таких стрелок (толчки) в настоящее время на Государственных железных дорогах ГДР применяются стрелочные переводы с криволинейными остряками, что значительно улучшает вписывание подвижного состава при движении на боковой путь.

Глухие пересечения образуются в результате пересечения двух пу­тей. Если угол, заключенный между пересекающимися рельсовыми нитями мал, то в пределах обоих двойных сердечников возникают «.мертвые»'пространства, которые опасны в эксплуатации. При колее шириной 1435 мм и наименьшем диаметре колес 850 мм по глухому пересечению марки 1 :9 поезда могут следовать безопасно, хотя там также имеется короткий отрезок разрыва колеи.

Так как глухие пересечения и стрелочные переводы при соединении параллельно расположенных путей в силу необходимости должны иметь одинаковую марку, то марка 1 :9 принимается также и для глухих пересечений как основная.

При укладке чрезвычайно пологих глухих пересечений 49-1 : 18,5 и 49-1200/оо — 1 : 11,155 в особо важных пунктах ответвления бокового пути с целью надежности в эксплуатации вместо двойных сердечников в таких стрелках применяются подвижные остряки (рис. 2. 18).

|  |
| --- |
| http://scbist.com/scb/uploaded/zd-stancii/9.files/image007.jpg |

Если глухие пересечения подлежат замене на перекрестные стрелоч­ные переводы, то по конструкционным соображениям выбирается глу­хое пересечение самой пологой марки 1:9, а соединительные рельсы ограничиваются радиусами обыкновенных стрелочных переводов, рав- ными 190, 300 и 500 м.

В глухое пересечение марки 1:9 могут вписаться соединительные рельсы с радиусом -R = 190 м, при этом их остряки располагаются в пределах ромба глухого пересечения. При радиусе /? = 300 м и #=500 м это сделать не представляется возможным. В этом случае остряки будут располагаться за пределами ромба, в связи с чем размеры стрелочных переводов увеличиваются. Кроме того, в результате пересечений рабо­чих граней рельсов в обыкновенном перекрестном переводе *(ОПП)*требуется двойной сердечник, а в двойном перекрестном переводе *(ДПП)* — тройной сердечник.

У перекрестного перевода с радиусом 300 м соединительные рель­сы по всей длине геометрически не могут быть уложены одним радиу­сом 300 м. Кривая радиуса 300 мпри этом может вместиться только в пределах остряков, а между остряками требуется радиус значитель­**но**большей величины. Применение этого стрелочного перевода и пере-

|  |
| --- |
| http://scbist.com/scb/uploaded/zd-stancii/9.files/image009.jpg |

|  |
| --- |
| http://scbist.com/scb/uploaded/zd-stancii/9.files/image011.jpg |

крестного стрелочного перевода 49-190-1:6,6 приводит к резким толч­кам при движении поездов, особенно при переходе с одного пути на соседний.

Изображение перекрестных переводов на плане должно отражать положение и сочетание остряков (рис. 2. 19). Эти стрелочные переводы в связи с их большими размерами могут быть уложены в поперечные стрелочные улицы только при больших междупутьях. При междупутье 4,75 м рамные рельсы, а при междупутье 4,50 мрамные рельсы и ос­тряки должны быть уменьшены по длине (рис. 2. 20).

Укороченный остряк теряет касательное прилегание к рамному рель­су; такой стрелочный перевод для отклонения Пути не применяется на Государственных железных дорогах ГДР. При необходимости в пере­крестных стрелочных переводах с радиусами 190 и 300 м остряки укора­чивают, а для стрелочного перевода с радиусом 500 м этого делать не требуется.

Стрелочные переводы при встречной укладке (рис. 2.21) могут не иметь прямой вставки только в том случае, если они изготовлены по эпюре Государственных железных дорог ГДР (с криволинейными ос­тряками) и их боковые пути направлены в одну сторону от основного. Если они направлены в разные стороны, то по условиям динамики дви­жения необходима между ними прямая вставка Z, за исключением ук­ладки их по этой схеме на путях маневровых передвижений.

Стрелочный перевод укладывается на прямой без возвышения на­ружного рельса. Поэтому по боковому пути поезда должны иметь воз­можность следования с наибольшей скоростью при максимальном зна­чении непогашенного центробежного ускорения *g=0,65* м/с2. При этом скорость движения определяется по формуле

|  |
| --- |
| http://scbist.com/scb/uploaded/zd-stancii/9.files/image013.jpg |

|  |
| --- |
| http://scbist.com/scb/uploaded/zd-stancii/9.files/image015.jpg |

Допустимая скорость по основному пути должна по возможности соответствовать скорости следования по участку.

Так как в системе сигналов не имеется сигнала для обозначения скорости 65 км/ч, а только 60 км/ч, то поезда могут следовать по стре­лочным переводам с радиусом 500 м на боковой путь со скоростью 60 км/ч.

Стрелочные переводы в связи с уширением колеи в боковом пути и в случае прохождения переводной кривой через сердечник имеют в сердечнике крестовины уширенный желоб (рис. 2.22). К таким стрелоч­ным переводам относятся только переводы 49-190-1:7,5 и 49-190- -1 : 6,6. У них из-за увеличенного разрыва колеи острие сердечника ис­пытывает удары от колес.

В пределах стрелочных переводов и глухих пересечений при сво­бодной их укладке располагаются переводные брусья. Следующий стрелочный перевод может быть уложен только за пределами перевод­ных брусьев предыдущего перевода. Однако стрелочные переводы не всегда свободно укладываются (например, в кривых). Недостаточные расстояния иногда вынуждают применять соединения стрелочных пере­водов с глухими пересечениями. Это неизбежно влияет на условия укладки стрелочных переводов и пересечений. При этом должно быть учтено расположение переводных брусьев, разные марки крестовины, разные расстояния между остряками и т. д.

Проектировщик путевого развития должен поэтому точно знать, какие изменения потребуются при избранной им эпюре укладки стре­лочных переводов. В своей работе он должен по возможности иметь готовые разработки. К ним осносятся прежде всего нормативные значе­ния расстояний между путями.

|  |
| --- |
| http://scbist.com/scb/uploaded/zd-stancii/9.files/image017.jpg |

|  |
| --- |
| http://scbist.com/scb/uploaded/zd-stancii/9.files/image019.jpg |

Для большого числа эпюрных расстояний между стрелочными пере­водами составлены и опубликованы нормативные данные [23]. Проек­тировщик может быстро выбрать из них требуемый вариант и приме­нить его для своего проекта плана путевого развития. Эпюра укладки стрелочных переводов различается по их взаимному расположению и приводится в этих важных разработках (рис. 2.23). Стрелочные пере­воды позволяют составлять путевое развитие по принципу индустриаль­ного способа, компактно конструируя отдельные элементы станции и добиваясь эффективности в строительно-техническом и экономическом отношениях.

**2.4.2    КРИВОЛИНЕЙНЫЕ СТРЕЛОЧНЫЕ ПЕРЕВОДЫ, ГЛУХИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ И ПЕРЕКРЕСТНЫЕ СТРЕЛОЧНЫЕ ПЕРЕВОДЫ**

***Применение криволинейных стрелочных переводов***

Прежде стрелочные переводы укладывались только в прямой путь. Поэтому в кривых они могли быть уложены только после соответствующей трассировки пути с выделением прямой вставки до­статочной длины.

Это мероприятие зачастую ухудшало трассировку линии и влияло на плавность движения подвижного состава.

|  |
| --- |
| http://scbist.com/scb/uploaded/zd-stancii/9.files/image021.jpg |

При укладке стрелочных переводов в существующие кривые умень­шались радиусы кривых. В связи с этим должна была снижаться до­пустимая скорость движения по кривой. При этом значительно увели­чивались строительные затраты (например, за счет расширения земля­ного полотна на насыпи и т. д.).

На рис. 2. 24 и 2. 25 показаны два типичных случая укладки обык­новенных стрелочных переводов в кривые и вызванные этим работы, а также отражены преимущества применения криволинейных стрелоч­ных переводов.

Так, например, в районе моста, расположенного в кривой (см. рис. 2.24), по которому в связи с осуществлением строительных работ открыто движение только по одному пути при применении обыкновен­ных стрелочных переводов, требуются значительные изменения положе­ния оси путей с ухудшением трассировки линии и снижением скорости движения в обоих направлениях.

В другом примере (см. рис. 2. 25) при электрификации удлиняются обгонные пути промежуточных станций. При сохранении высокой ско­рости движения и применении обыкновенных стрелочных переводов не­обходим значительный объем земляных работ для перетрассировки главного пути на большой длине (например, в выемке или на насыпи), в результате чего стоимость переустройства значительно увеличивается. Условия эксплуатации и строительства не позволяли принять такие ре­шения. Для устранения этих недостатков потребовалось создание криво­линейных стрелочных переводов. Для этой цели обыкновенный стрелоч­ный перевод с прямым основным путем изгибается в одной рельсовой колее (в большинстве случаев основной путь) по радиусу главного пу­ти (например, 700 м). Другой путь, следуя геометрии этого стрелочного перевода, должен быть изогнут меньшим радиусом (например, 291, 306 м).

Впервые примененная в Вюртемберге такая практика изгибания была настолько проста, что ее взяли на вооружение железные дороги. Государственные железные дороги ГДР при изготовлении своих стре­лочных переводов широко допускали возможность их переделки в кри­волинейные. Государственные железные дороги ГДР создали стрелочные переводы без неподвижно закрепленных частей, не предусматривая це-

|  |
| --- |
| http://scbist.com/scb/uploaded/zd-stancii/9.files/image023.jpg |

льнолитых сердечников и оснований в пределах остряков, что позволи­ло изгибать эти стрелочные переводы по всей длине.

Введение криволинейных стрелочных переводов (простые стрелоч­ные переводы, перекрестные и глухие пересечения) в 1928— 1930 гг. оказало прогрессивное влияние на проектирование станций, позволило улучшить трассу существующих путей и повысить скорость (стрелоч­ные переводы могут лежать в возвышении рельсов), применить нор­мальные стрелочные переводы и специальные стрелочные переводы с двумя криволинейными путями различных радиусов.

***ПРИМЕНЕНИЕ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ И ПЕРЕСЕЧЕНИЙ***

**Критерии применения**

Применение стрелочных переводов и пересечений зави­сит от значения и специализации путей и от конструкции стрелочного перевода. В пути, по которым следуют организованные поезда, должны укладываться только стрелочные переводы Государственных железных дорог ГДР, так как только они имеют криволинейные остряки и позво­ляют не снижать заданные скорости движения.

Как уже изложено, поезда могут следовать с отклонением на бо­ковой путь по стрелочным переводам по условиям динамики дви­жения только с определенной максимальной скоростью, допускаемой соответствующими радиусами переводных кривых, а маневровые со­ставы по эксплуатационным соображениям — только со скоростью 20 км/ч.

Стрелочные переводы, предназначенные для пропуска, приема и отправления поездов, должны иметь радиусы переводных кривых бо­ковых путей маршрутов следования, допускающие движение со скоро­стью, показываемой сигналами. Допускаемая скорость определяется важностью поезда и необходимостью обеспечения максимальной ско­рости. Этому должен соответствовать и радиус поворотной кривой бо­кового пути.

Сигнальная система, применяющаяся Государственными железными дорогами ГДР и большинством управлений железных дорог, показыва­ет, с какой скоростью от места расположения сигнала может проследо­вать поезд по лежащему за ним району путей до последнего стрелоч­ного перевода. Такая указывающая скорость движения система может быть подразделена только на несколько ступеней для быстрого и четкого восприятия сигналов. Эта скорость приведена в табл. 2.2.

Движение поездов по стрелочным переводам с отклонением на боко­вой путь без снижения скорости или для возможности быстрейшего до­стижения полной скорости обеспечивается достаточно большими радиу­сами переводных кривых стрелочных переводов

**Ограничения и запреты применения стрелочных переводов**

Некоторые гипы стрелочных переводов подвержены сильному износу и требуют больших затрат на их содержание. В связи с этим Государственные железные дороги ГДР вновь ввели ограниче­ния по применению некоторых типов стрелочных переводов. При со оружении новых путей и парков не допускается укладка стрелочных переводов, имеющих на боковом пути увеличенный желоб в крестовине (рис. 2.26), что влечет за собой увеличение «мертвого» пространства по основному пути и преждевременный износ острия сердечника за счет ударов катящихся по нему колес. Это относится к стрелочным переводам с радиусом 190 м, у которых кривая проходит через сердеч­ник (марки 1:7,5 и 1-6,6). Стрелочные переводы крутых марок раз­решается укладывать только в стесненных условиях конструирования плана путей, не позволяющих применить стрелочные переводы основной марки. На главных путях их применять не следует

Укладка двойных стрелочных переводов (прежний тип двух сочле­ненных обыкновенных стрелочных переводов при чрезвычайно сжатых условиях конструирования плана путей) при сооружении новых путей и парков не допускается. На существующих станциях они должны быть по возможности разобраны и заменены обыкновенными стрелочными переводами.

Перекрестные стрелочные переводы могут применяться на вновь укладываемых путях только с радиусами 190 (марки 1 9) и 500 м.

На существующих станциях перекрестные стрелочные переводы с *R* = 300 м могут быть применены при отсутствии места для размещения

|  |
| --- |
| http://scbist.com/scb/uploaded/zd-stancii/9.files/image025.jpg |

|  |
| --- |
| http://scbist.com/scb/uploaded/zd-stancii/9.files/image027.jpg |

перекрестного стрелочного перевода с радиусом 500 м. По условиям обеспечения требуемой скорости движения поездов перекрестный стре­лочный перевод с радиусом 190 м неприменим.

На главных путях перекрестные стрелочные переводы должны быть по возможности заменены обыкновенными.

На рисунках, представленных в этой книге, в большинстве случаев на главных путях еще имеются перекрестные стрелочные переводы, так как ограничения на их применение было введено во время работы над книгой. Однако даже на новых станциях во многих случаях может не оказаться необходимой длины и площади для применения только обык­новенных стрелочных переводов.

Так, например, зачастую невозможно заменить большое число пере­крестных стрелочных переводов в стрелочной зоне перед платформам^ больших пассажирских станций, которые возникали исторически.

К тупиковой станции (рис. 2.27) по условиям безопасности поезда подходят с уменьшенной скоростью. Таким образом, перекрестные стрелочные переводы *с* радиусом190 м из этих соображений не явля­ются причиной ограничения скорости при подходе поездов. Однако при электрической тяге при отправлении поездов достигаются более высокие скорости.

Но и в этих случаях из-за наличия большого числа путей следует применять и перекрестные съезды между путями, если это позволяют междупутья, и двойные перекрестные стрелочные переводы с радиусом кривизны, равным 190 м.