

Задание для студентов гр. 5.1а
Дисциплин ОКЖД
Преподаватель Сокол В.В.
Задание:

Составить конспект по теме «Назначение и устройство стрелочного перевода»

Отчет о выполненной работе прислать на эл. почту: viktorya.sokol1337@gmail.com

Назначение и устройство стрелочного перевода

При маневрах, а также приеме, отправлении или проследовании поездов через станции, разъезды и обгонные пункты необходимо переводить движущийся подвижной состав с одного пути на другой. Делают это с помощью особых путевых устройств, называемых *стрелочными переводами*, которые позволяют:

- объединить два или три рядом расположенных пути в один (или, наоборот, один путь разветвить на два или на три пути);
- соединить параллельно расположенные и пересекающиеся пути.

Стрелочный перевод (рис. 1 и 2) состоит из стрелки, крестовины с контррельсами, соединительных путей между ними и комплекта переводных брусьев.



Рис. 1 – Общий вид стрелочного перевода

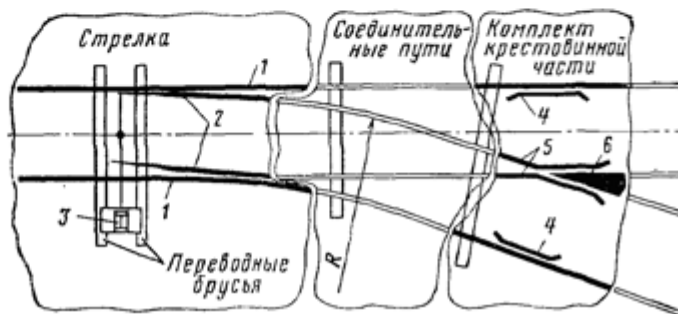


Рис. 2 – Одиночный обыкновенный стрелочный перевод (схема): 1 – рамные рельсы; 2 – остряки; 3 – переводной механизм; 4 – контррельсы; 5 – усовики; 6 – сердечник

Стрелка (рис. 3) направляет движущийся подвижной состав с прямого пути на ответвленный боковой путь или с бокового пути на прямой. Состоит она из двух

наружных неподвижных рамных рельсов, двух внутренних, соединенных между собой, остряков (из них один прижат к рамному рельсу, а другой отведен от него), переводного механизма и металлических тяг, соединяющих остряки друг с другом и с переводным механизмом.

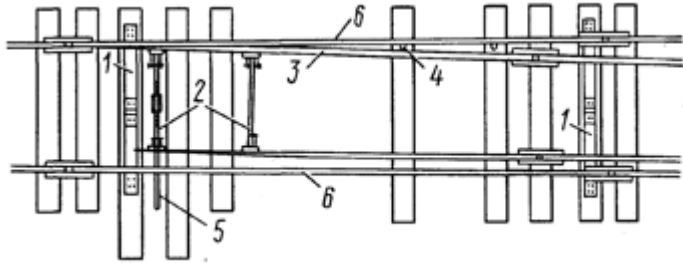


Рис. 3 – Стрелка: 1 – связная полоса; 2 – стрелочные тяги; 3 – остряк; 4 – упорный болт; 5 – переводная тяга; 6 – рамный рельс

Рамными называют рельсы, к которым прижимается остряки. Поскольку остряки – элементы подвижные, занимающие по отношению к рамным рельсам прижатое или отведенное положение, они не могут самостоятельно преодолевать боковое давление от реборд движущихся колес подвижного состава. Поэтому к рамным рельсам прикрепляют упорные болты или упорные накладки, через которые это давление от прижатого остряка передается на рамный рельс. Длина рамных рельсов обычно 12,5 м, а на станциях, где предусмотрено высокоскоростное движение поездов, – 25 м.

С помощью **остряков** изменяют направление движения подвижного состава. Изготавливают их из специальных рельсов различной высоты симметричного и несимметричного профиля (рис. 4).

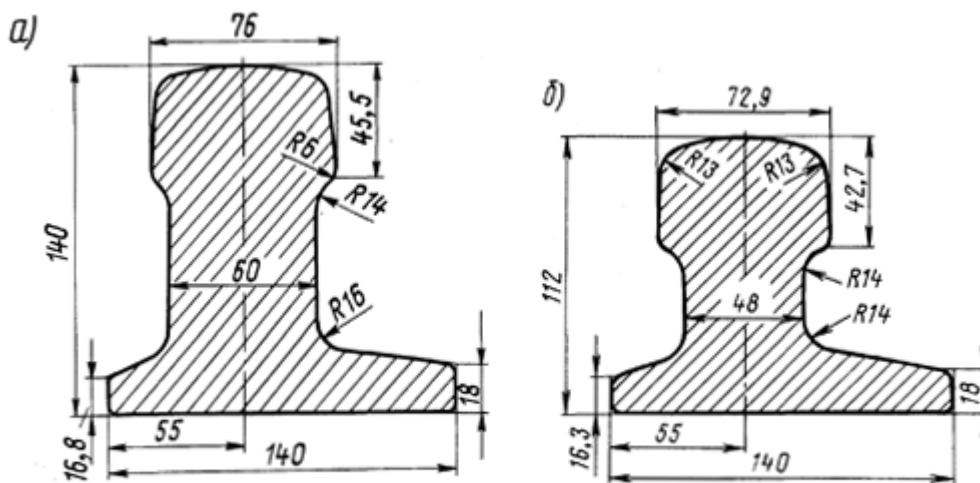


Рис. 4 – Поперечные профили остряковых рельсов: а – ОП65; б – ОП50

Боковой строжкой остряковым рельсам придают клинообразную форму для плавного перекачивания колес подвижного состава с рамного рельса на остряк или наоборот, а

вертикальной строжкой плавно понижают головку, чтобы колеса не опирались на остяк в той части, где ширина ее менее 50 мм. Форма поперечных сечений остряка в различных местах приведена на (рис. 5).

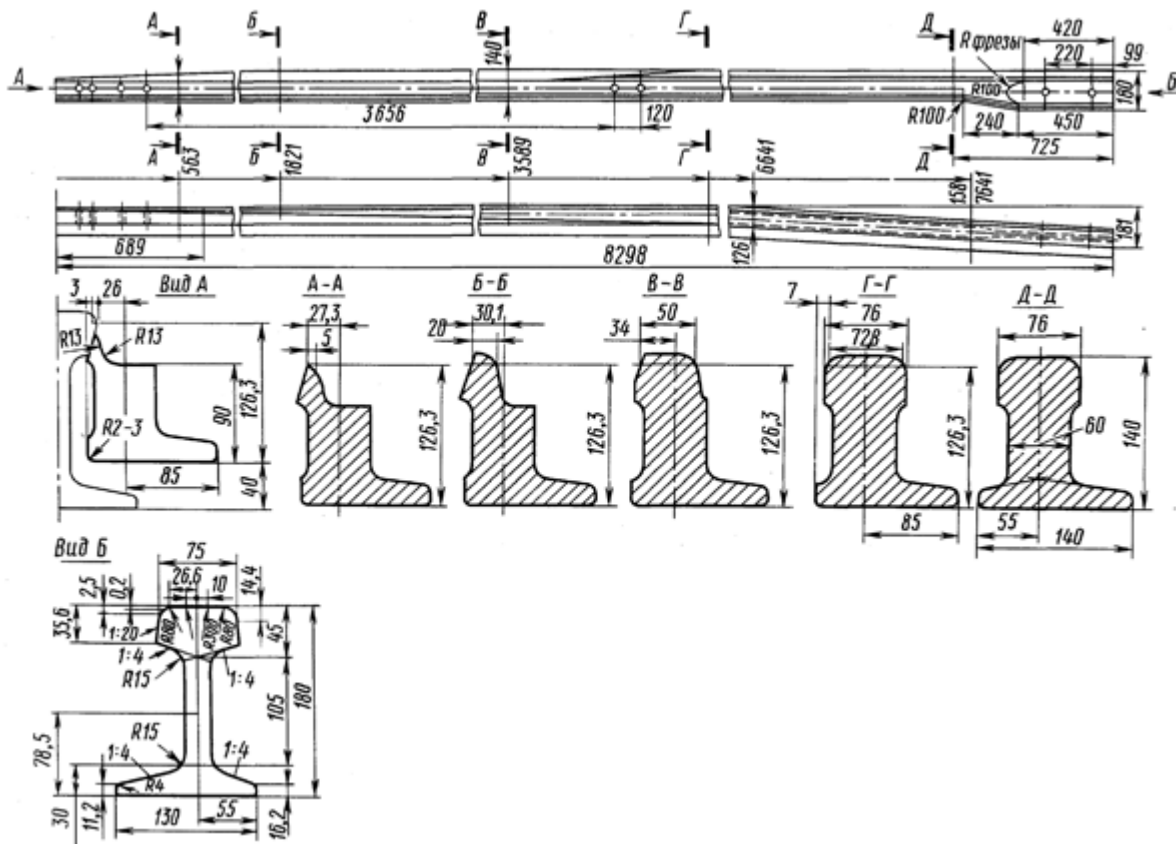


Рис. 5 – Строжка остряка для стрелки Р65

Передний конец остряка называется острием, задний – корневой частью. Укрытие острия остряка головкой рамного рельса улучшает вход подвижного состава на стрелочный перевод (рис. 6). В корневой части остряк выпрессовывают под профиль нормального рельса. Это позволяет соединять его с примыкающим путевым рельсом корневым устройством накладочно-вкладышевого типа (рис. 7).

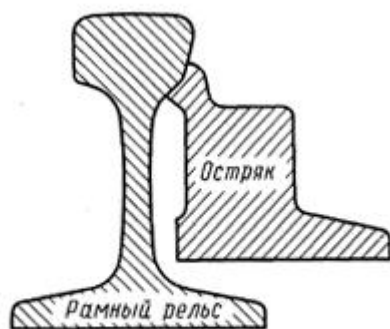


Рис. 6 – Схема примыкания остряка к рамному рельсу

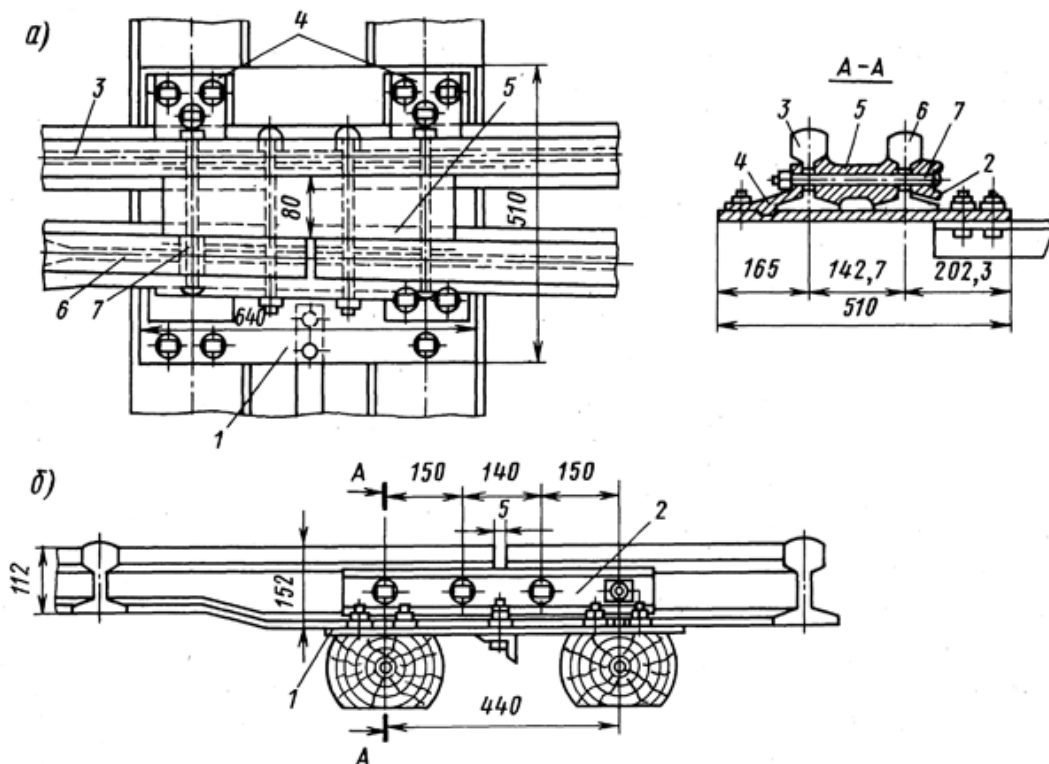


Рис. 7 – Корневое устройство накладочно-вкладышевого типа: а – план и поперечный разрез; б – вид сбоку; 1 – корневой мостик; 2 – накладка; 3 – рамный рельс; 4 – упорки; 5 – вкладыш; 6 – остряк; 7 – распорная втулка

По очертанию в плане остряки бывают прямолинейные и криволинейные. В стрелках старых типов оба остряка прямолинейные, что позволяет одну и ту же стрелку использовать в стрелочных переводах, ответвляющих боковой путь как в правую, так и в левую сторону. Но при этом резко изменяется направление движения колес подвижного состава и требуется увеличить ширину колеи на участке от стыка рамного рельса до острия остряков на длине 689 мм – на 15 мм, что ухудшает взаимодействие пути и подвижного состава. В современных стрелочных переводах очертание остряка, ведущего на боковой путь, криволинейное, а остряка для прямого пути – прямолинейное. Скорости движения по таким стрелочным переводам выше.

Угол β между рабочими гранями рамного рельса и прямолинейного остряка называют *стрелочным углом* (рис. 8, а). В стрелках с криволинейными остряками (рис. 8, б) угол между рабочими гранями остряка и рамного рельса называют *начальным углом* β_n , а стрелочным называется угол между рабочей гранью рамного рельса и касательной к рабочей грани криволинейного остряка в его корне. Благодаря кривизне остряка начальный угол по сравнению с прямолинейным остряком уменьшается примерно вдвое, а это значительно улучшает условия прохождения подвижного состава по стрелочному

переводу.

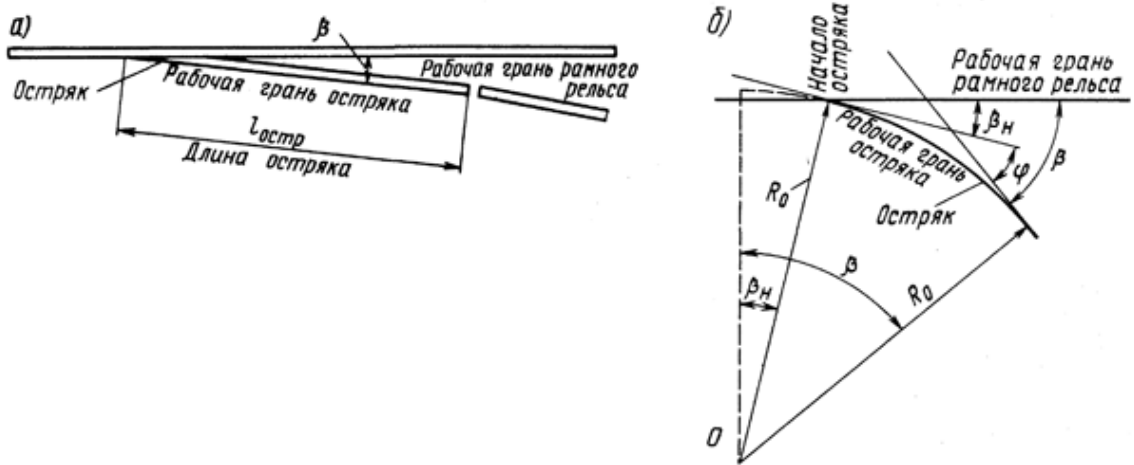


Рис. 8 – Стрелочный угол в стрелках: а – с прямолинейным остряком; б – с криволинейным остряком

Остряки соединяются стрелочными тягами, число которых от одной до восьми зависит от длины остряков. Длина стрелочных тяг может быть постоянной или регулируемой стяжными муфтами. Регулируемые стрелочные тяги применяют в переводах, предназначенных для скоростного движения поездов. Стрелочные тяги подразделяют на переводные и соединительные. Переводные предназначены для перевода остряков из одного положения в другое, соединительные – для обеспечения устойчивого положения остряков под движущимся поездом. Переводные тяги имеют одну или две скобы (проушины) для присоединения к ним аппаратных тяг или тяг переводного устройства.

Короткие остряки переводят поворотом в корне при помощи электрических приводов, включенных в централизацию, или рычажных переводных механизмов ручного действия. В стрелочных переводах, предназначенных для высокоскоростного движения поездов, длинные гибкие остряки переводятся благодаря их упругому изгибу.

Электрические приводы не только переводят остряки, но и закрепляют их в нужном положении. На нецентрализованных стрелках, как правило, устанавливают шарнирно-коленчатые замыкатели, они плотно прижимают, надежно замыкают остряки и позволяют контролировать правильность приготовления маршрута. Нецентрализованные стрелки оборудуют контрольными замками, а иногда и откидными закладками, запираемыми на висячий замок.

При электрической централизации стрелок и автоматической блокировке стрелочные тяги изолируют от рельсовых нитей, к которым они присоединены, фибровыми, полиэтиленовыми или другими полимерными прокладками.

Расстояние между внутренней боковой гранью головки рамного рельса и отведенным остряком в месте расположения первой переводной тяги (*шаг остряка*) 152 мм. Это обеспечивает свободное прохождение по стрелке колесных пар без нажима ребордой на нерабочую грань отведенного остряка при самой узкой насадке и изношенном гребне.

Крестовины обеспечивают проход колес подвижного состава в местах пересечения рельсовой нити одного пути рельсовой нитью другого. Основная часть крестовины – *сердечник с двумя усовиками* (рис. 9, а, б). Боковые грани сердечника пересекаются под

углом α , называемым *углом крестовины*. Он характеризуется отношением $1:N$ где N – число, показывающее, во сколько раз длина сердечника L , измеряемая от математического центра крестовины (точка пересечения боковых граней сердечника), больше его ширины d . Это отношение называют *маркой крестовины*. С маркой крестовины связаны длина стрелочного перевода и радиус переводной кривой, по которой подвижной состав отклоняется на боковой путь; чем больше марка крестовины, тем меньше длина перевода и радиус переводной кривой и соответственно тем меньше допускаемая скорость движения подвижного состава при отклонении на боковой путь. Желоба между усовиками и боковыми гранями сердечника предназначены для беспрепятственного проследования гребней колес, расположенных ниже поверхности их катания (рис. 9, в). Самое узкое пространство между рабочими гранями усовиков в месте их изгиба называется *горлом крестовины*. Точка пересечения рабочих граней сердечника представляет собой *математический центр* или острие крестовины. Практически острие не совпадает с математическим центром, так как боковые грани сердечника обрывают и скругляют раньше точки их пересечения.

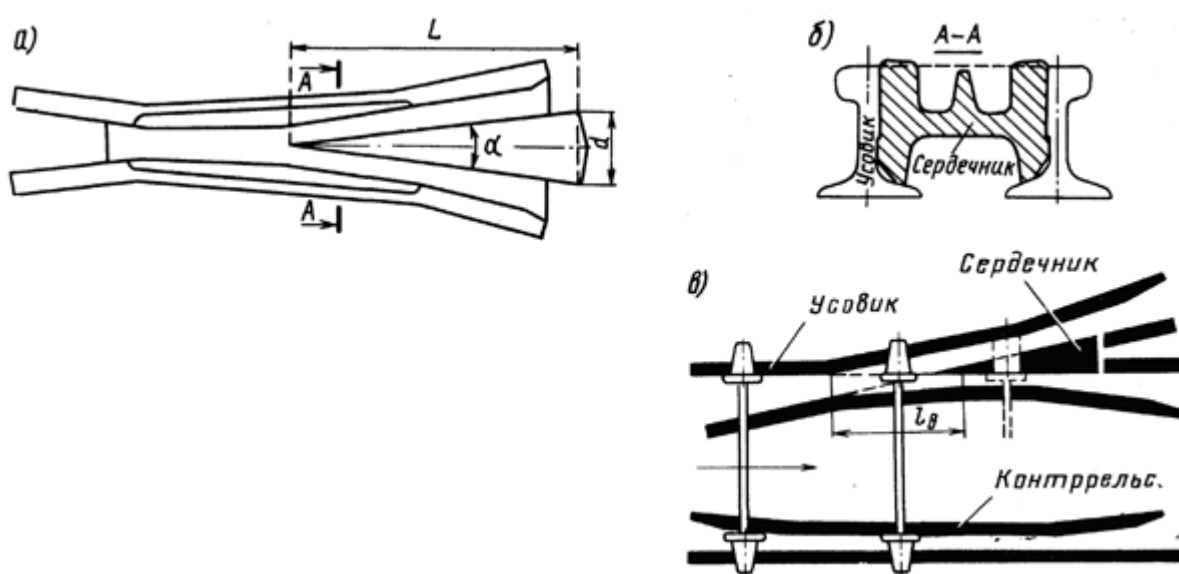


Рис. 9 – Сборная крестовина с литым сердечником в виде общей отливки с изнашиваемой частью усовиков: *а* – план; *б* – сечение крестовины; *в* – направление колес в желоб крестовины контррельсом; l_b – «вредное пространство»

В комплект крестовинной части стрелочного перевода входят и два контррельса, направляющие гребни колес в соответствующие желоба крестовины. При проследовании так называемого «вредного пространства», то есть расстояния от горла крестовины до острия сердечника, на колеса воздействуют только контррельсы. Пологие отводы на их концах направляют гребни колес в узкие желоба, находящиеся напротив «вредного пространства». Контррельсы к крестовинам всех типов и марок изготавливают из проката специального профиля (рис. 10). Путь рельс с контррельсом соединяют контррельсовыми болтами и вкладышами. Наибольшее распространение на дорогах РФ получили крестовины в виде монолитной отливки из высокомарганцовистой стали, объединяющей сердечник с наиболее изнашиваемыми частями усовиков.

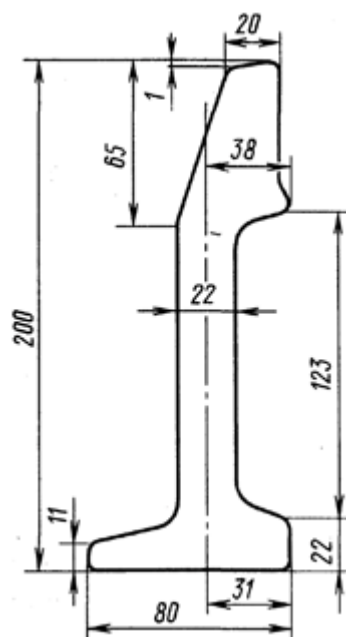


Рис. 10 – Профиль высокого контррельса для стрелочного перевода типа Р65

К **соединительным путям** относят отрезки пути от задних стыков рамных рельсов до конца стрелочного перевода и внутренние пути от корневых стыков до крестовины. Криволинейный соединительный путь называют переводной кривой, а кривую на ответвленном пути за пределами крестовины – закрестовинной кривой. Переводная кривая в стрелочных переводах начинается от корня остряков и примыкает к прямой вставке перед крестовиной. Чем меньше угол крестовины, тем положе переводная кривая. Так, в переводе типа Р65 марки 1/11 радиус переводной кривой 300 м, а в переводе того же типа, но марки 1/9 – 200 м.

Переводные брусья объединяют отдельные основные части стрелочного перевода в единую конструкцию, воспринимают через рельс давление от колес подвижного состава и передают эти давления на балластный слой. Наиболее широко распространены деревянные переводные брусья. По форме поперечного сечения они подразделяются на обрезные, опиленные со всех четырех сторон, и необрезные, у которых пропилены только верхние и нижние постели (рис. 11). Толщина брусьев 160–180 мм, ширина верхней постели 175–220 мм, а нижней – 230–260 мм. Длина переводных брусьев в пределах стрелочного перевода изменяется от 2,75 м под стрелкой до 5,5 м под крестовиной. По длине перевода брусья размещают в соответствии с чертежом, называемым *эпюрой стрелочного перевода*. Набор брусьев разной ширины и длины называют комплектом переводных брусьев.

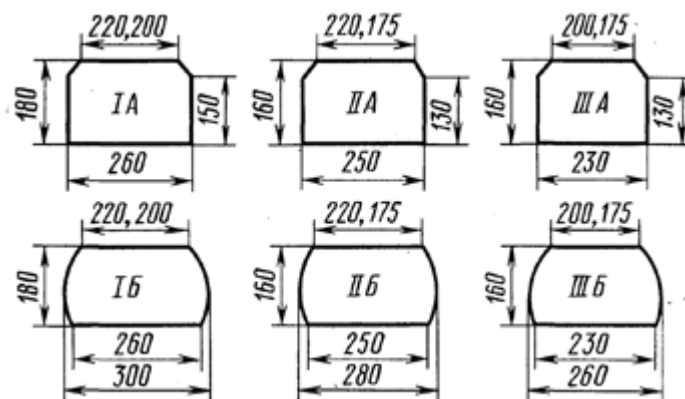


Рис. 11 – Поперечные сечения переводных брусьев

На дорогах в опытным порядке применяют в качестве основания под стрелочные переводы железобетонные плиты, преимущества которых:

- уменьшение неравноупругости стрелочных переводов по протяжению и повышение их стабильности в эксплуатации;
- защита балластного слоя от засорения, увеличение срока его службы и продолжительности межремонтных периодов;
- сокращение расхода древесины.

Ширина железобетонных плит 1625 мм, толщина 180 мм для стрелочных переводов типа Р65 и 160 мм для стрелочных переводов типа Р50. Длина плит, располагаемых поперек пути, изменяется от 2800 до 5200 мм (рис. 12, а). Крепление к ним металлических частей стрелочных переводов показано на (рис. 12, б). Испытываются также стрелочные переводы с железобетонными брусьями. По прочности и стабильности положения колес они не уступают переводам с деревянными брусьями.

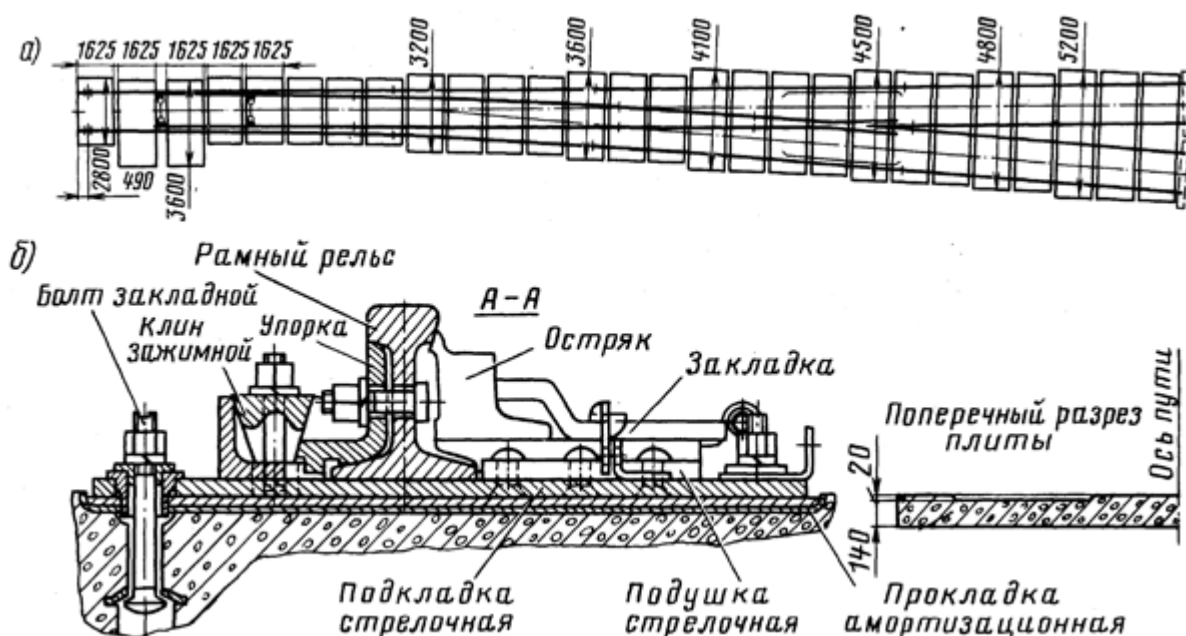


Рис. 12 – Схема стрелочного перевода типа Р65 марки 1/11 с плитным подстрелочным основанием

Отличия стрелочных переводов от обычного пути на перегонах состоят в следующем: остряки прикрепляются к опорам только корневой частью, разрыв колеи в месте перекаtywания колес с рамного рельса на остряк или с остряка на рамный рельс; в месте пересечения внутренних рельсовых нитей в зоне крестовины имеется разрыв рельсовой колеи; в зоне крестовины (в месте перекаtywания колеса с усовика на сердечник или с сердечника на усовик) имеются вертикальные неровности. Под углом в горизонтальной плоскости колеса ударяются в стрелке в остряк, в крестовинной части – в усовики и в контррельсы; конструкции стрелки, крестовины соединительных путей и подрельсового основания неравноупруги; на соединительных путях, как правило, малый радиус кривой (200–300 м).

Указанные особенности вызывают дополнительное динамическое воздействие подвижного состава на элементы стрелочного перевода вследствие возникновения

непогашенных вертикальных и горизонтальных ускорений. Это обуславливает требования к проектированию, устройству и содержанию стрелочных переводов, то есть стрелочный перевод должен быть прочным, устойчивым и обеспечивать плавность и безопасность движения по нему поездов с максимальными установленными скоростями; стрелочный перевод должен быть простым и недорогим в изготовлении и эксплуатации и обладать наибольшим сроком службы.

Главные условия выполнения этих требований сводятся к следующим:

- для обеспечения стабильности всех элементов перевода в процессе его работы под подвижным составом эти элементы должны быть, по-видимому, наибольших размеров и, следовательно, тяжелыми. В целях же экономии материалов, удобства при изготовлении, перевозках, погрузке, выгрузке и замене элементов перевода они должны быть по возможности наименьших размеров и легкими;
- для уменьшения ударно-динамического воздействия на металлические элементы перевода необходимо, чтобы они были изготовлены из достаточно вязкого материала. Ввиду же концентрированной передачи давлений от колес на эти элементы для уменьшения местных смятий необходимо, чтобы материал, из которого изготовлены элементы, был довольно твердым; в целях облегчения ремонта и текущего содержания необходимо, чтобы на сети железных дорог имелось по возможности наименьшее число типов и видов стрелочных переводов. По условиям же специфики назначения стрелочных переводов одни и те же переводы нецелесообразно применять в различных эксплуатационных условиях.

Таким образом, требования и условия, которым должны удовлетворять стрелочные переводы, весьма важны и вместе с тем противоречивы. Ясно, что стрелочным переводом с оптимальными характеристиками следует считать такой, который для конкретных эксплуатационных условий в наибольшей степени удовлетворяет указанным требованиям.