

Практическая работа № 5

Железнодорожный путь

Железнодорожный путь – это комплекс инженерных сооружений и устройств, предназначенный для пропуска по нему поездов с установленной скоростью. (состоит из нижнего и верхнего строений).

Рельсовая колея — это две нити рельсов, уложенных на шпалах.

Расстояние между внутренними гранями головок рельсов, измеряемое на уровне 13 мм ниже поверхности катания, называется шириной рельсовой колеи (1520мм) с допусками по уширению +8 мм и по сужению -4 мм.

На прямых участках и на кривых радиусом 350 м и более ширина рельсовой колеи должна быть 1520 мм. В кривых меньшего радиуса ширина колеи увеличивается согласно Правилам технической эксплуатации (ПТЭ).

Размеры и допускаемые отклонения ширины колеи (S) и ширины колесной пары (q) установлены с таким расчетом, чтобы обеспечить наличие необходимой для нормального движения колесной пары по рельсовой колее суммы зазоров δ_1 и δ_2 между гребнями колес и рельсами. При колебаниях колесной пары, величины зазоров δ_1 и δ_2 будут меняться, но их сумма $\delta_1 + \delta_2 = \delta$ – величина постоянная.

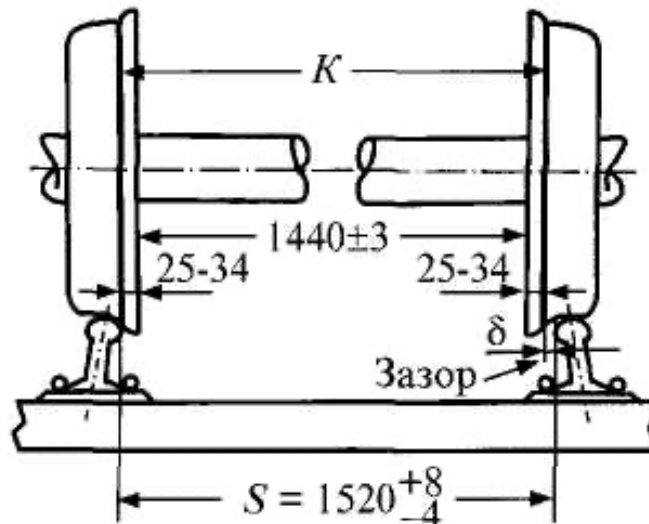


Рисунок 1 – Соотношение размеров и допусков колесной пары или ширины колеи

Зазор δ необходим для:

- уменьшения износа рельсов и гребней колес;
- уменьшения сопротивления движению поездов;
- недопущения вползания гребня колеса на рельс.

Величина суммарного зазора и скорость движения влияют на горизонтальные поперечные силы, возникающие при виляющем движении экипажа на прямых с условием: чем больше величина зазора δ , тем сильнее возможны удары гребней колес в рельсы при косых набеганиях колес в прямых и при входе в кривые участки пути, при этом ухудшаются условия комфортабельности езды пассажиров.

Силы бокового воздействия гребней на рельсы в прямых могут достигать 30 - 40 кН и более. Эти силы зависят от скорости набегания колес на рельсы при «вилянии», которая будет тем больше, чем чаще и больше размах (амплитуда) «виляния». В результате путь быстрее расстраивается, требуются большие затраты на его техническое обслуживание. Поэтому уменьшение зазора между гребнем колеса и рельсом особенно важно при скоростях движения свыше 120 км/ч.

Практически уменьшить зазор δ возможно за счет:

1. Увеличения ширины колесной пары, ужесточая допустимые отклонения по сужению насадки колес $Q_{\min} = 1440 - 1 = 1439$ мм и увеличивая минимально допустимую ширину гребней колес $h_{\min} = 28$ мм.

2. Уменьшения ширины колеи.

Предельные отклонения ширины колеи по сужению и уширению определены из условия обеспечения безопасности движения поездов.

Подуклонка рельсов

В прямых участках пути на железных дорогах России рельсы ставят не вертикально, а с наклоном к горизонту внутрь колеи (с подуклонкой) 1:20 для передачи давления от конических колес устроенных также с подуклонкой 1:20.

Подуклонка обеспечивает центральность передачи вертикальной силы от конических колес на рельсы и увеличивает сопротивление рельсов горизонтальным поперечным силам, направленным поперек пути. В отличие от цилиндрических колес, уменьшается «виляние» подвижного состава и чувствительность к неисправностям пути.

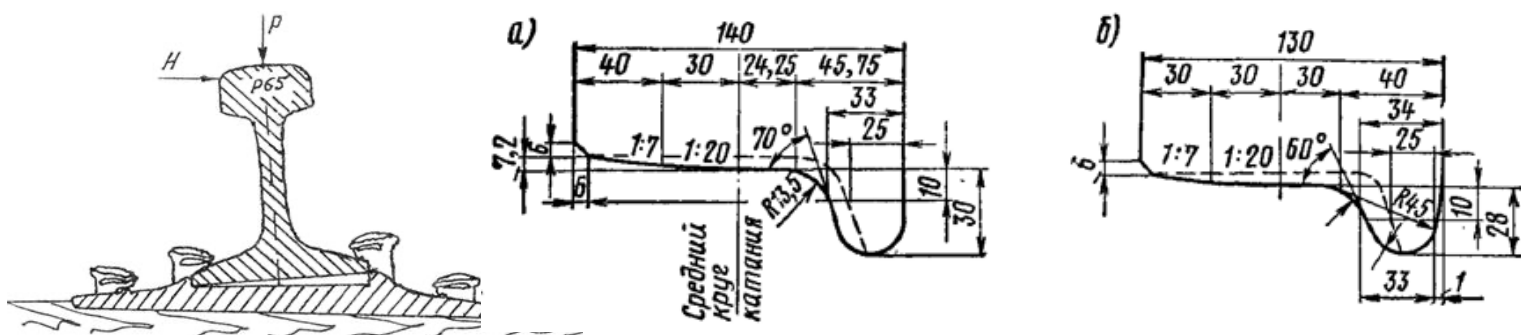


Рисунок 2 – Очертания и основные размеры ободов колес: а – локомотивного; б – вагонного

Подуклонка рельсов на пути с деревянными шпалами формируется за счёт клинчатых подкладок (см. рисунок 3а), а на пути с железобетонным подрельсовым основанием (см. рисунок 3б) за счёт наклона опорной подрельсовой площадки (м) опоры (железобетонных шпал, плит, рам).

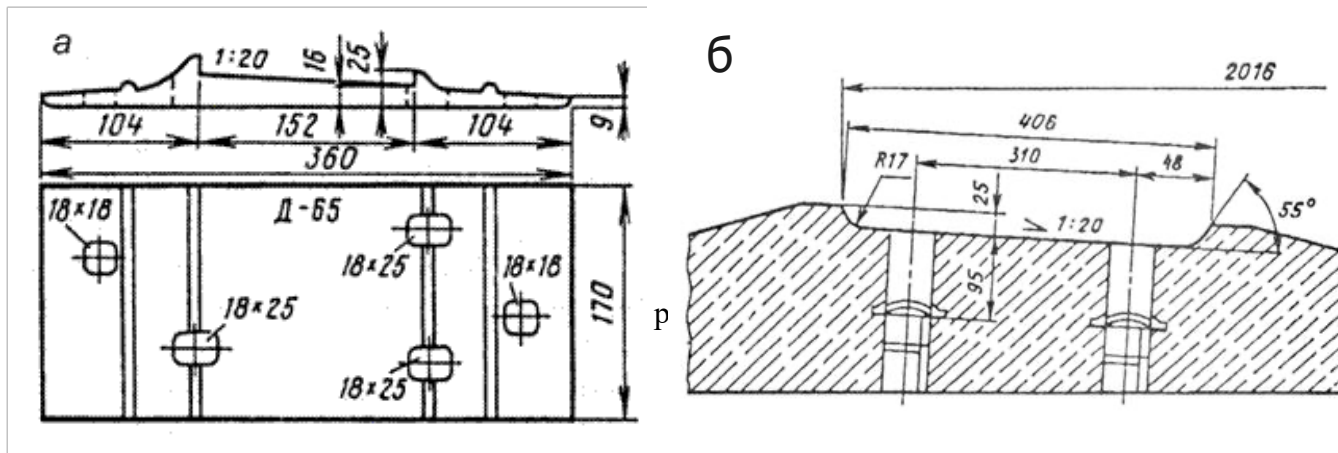


Рисунок 3 – Обеспечение подуклонки рельса

Без подуклонки укладывают рельсы на стрелочных переводах, на смотровых-канавках, на парковых путях и в пределах тупиковых упоров.

На стрелочных переводах рельсы укладывают без подуклонки по конструктивным соображениям.

На парковых путях, где много стрелочных переводов, нет смысла укладывать с подуклонкой отдельные короткие участки пути, так как во многих местах потребуется устраивать переходы от пути с подуклонкой к пути без подуклонки.

Кроме того, на парковых путях действуют невысокие скорости движения поездов. Переход от подуклоненного пути к пути без подуклонки всюду осуществляется постановкой специального комплекта переходных подкладок не менее чем на 7 шпалах.

Соединения и пересечения железнодорожных путей

Для перехода подвижного состава с одного пути на другой служат устройства по соединению и пересечению путей.

Основными видами соединений являются съезд, соединяющий два пути; стрелочная улица, соединяющая ряд параллельных путей; петля и треугольник для поворота подвижного состава.

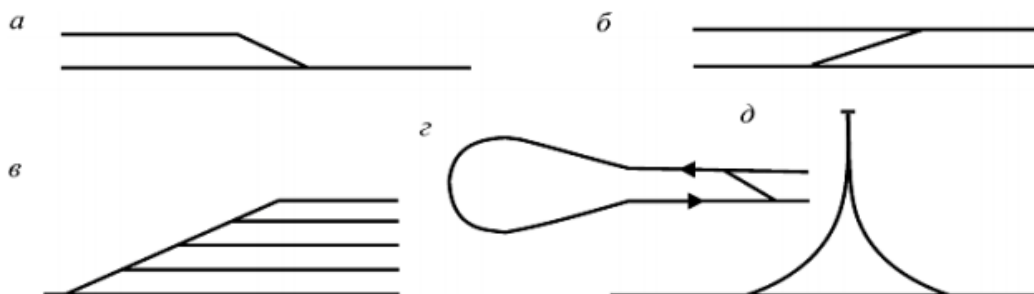


Рисунок 4.1 – Соединения железнодорожных путей: а, б – съезд; в - стрелочная улица; г – петля; д – треугольник

Стрелочные переводы

Обыкновенные стрелочные переводы — это переводы, у которых один путь прямой, а второй (боковой) криволинейный.

Обыкновенный стрелочный перевод состоит из следующих составных частей (рисунок 4.3): стрелки (I) с переводным механизмом, соединительных путей (II), крестовины с контррельсами (III), комплекта переводных брусьев или плит.

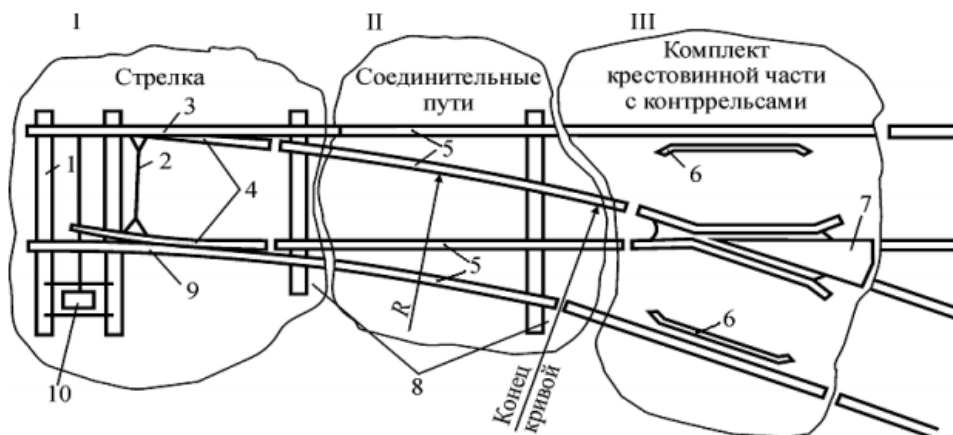


Рисунок 4.3 – Обыкновенный стрелочный перевод: 1 – флюгарочный брус; 2 – тяга; 3, 9 – рамный рельс; 4 – остряк; 5 – соединительный рельс; 6 – контррельс; 7 – крестовина; 8 – переводные брусья; 10 – переводной механизм с тягой; R – радиус переводной кривой