11 мая 2020 год. МДК-02.01

Повторение пройденной темы:

Тема: Содержание железнодорожного пути.

1) Назовите основные виды путевых работ;

2) Что включает в себя капитальный ремонт пути;

Новая тема : План и профиль пути . (4 часа)

План пути представляет собой проекцию трассы на горизонтальную плоскость, а продольный профиль пути — это вертикальный разрез по оси пути.

План и профиль определяют положение оси пути в пространстве. Элементами плана линии являются прямые и кривые участки. Кривые участки возникают при необходимости обхода препятствий, приближения линии к населенным пунктам, стремлении к удешевлению строительства. При повороте ее направление меняется под углом а, который образуется между начальным направлением линии и новым ее положением и называется углом поворота.

Различают круговые и переходные кривые. Круговая кривая — это часть окружности радиуса R.

Радиус кривой R берут стандартной длины в зависимости от категории линии и скорости движения поезда (таблица).

Таблица
Радиусы круговых кривых в плане

|  |  |
| --- | --- |
| Категория желез­нодорожных ли­ний, подъездных путей | Радиусы кривых *R* в плане, м |
| Рекоменду­емые | В трудных условиях | В особо трудных условиях | По согласо­ванию с МПС РФ |
| Скоростные | 4000—3000 | 2500 | 1200 | 800 |
| Особогрузо­напряженные | 4000—2000 | 1500 | 1000 | 600 |
| I | 4000—2500 | 2000 | 1000 | 600 |
| II | 4000—2000 | 1500 | 800 | 400 |
| III | 4000—1200 | 800 | 600 | 350 |
| IV — железнодо­рожные линии | 2000—1000 | 600 | 350 | 200 |
| IV — подъездные пути | 2000—600 | 500 | 200 | 200 |
| IV — соедини­тельные пути | 2000—350 | 250 | 200 | 200 |

Чистые круговые кривые применяются редко. В большинстве случаев круговую кривую сопрягают с прямыми через переходные кривые. Радиус переходных кривых в точках примыкания к прямым бесконечно большой величины  и постепенно уменьшается до радиуса R круговой кривой.
Продольный профиль трассы, называемый проектной линией, представляет собой развертку трассы на вертикальную плоскость. Элементы (отрезки, плавно соединенные между собой) продольного профиля пути характеризуются крутизной, протяжением и способами сопряжения в месте их соединения. Для поезда, движущегося от низшей точки к высшей, уклон является подъемом, и наоборот, если поезд движется от высшей точки к низшей (спускается), то уклон этого поезда будет спуском. Горизонтальный участок без подъемов и спусков называется площадкой. При расстоянии между точками А и Б (рис. 3.1), равном 500 м, и превышении точки Б над точкой А на 4,5 м величина или крутизна уклона  линии АБ будет равна девяти тысячным (4,5 : 500 = 0,009). Другими

словами, если на каждый метр длины путь повышается или понижается на 9 мм, то такой уклон равняется девяти тысячным. Величину уклона обозначают десятичной дробью — 0,003; 0,006; 0,009 и т.д. или целыми числами со специальным знаком



читается как три тысячных, шесть тысячных, девять тысячных и т.д.

Преодоление подъема вызывает дополнительное сопротивление движению поезда. Чем круче подъем, тем больше это сопротивление. Поэтому при расчете массы поезда, который может пройти по участку пути, учитывается влияние наиболее крутых подъемов, имеющихся на данном участке или направлении.

Наибольший затяжной подъем на участке, по величине которого устанавливается расчетная масса грузового поезда при одиночной тяге и расчетно-минимальной скорости для данного локомотива, называется руководящим уклоном.

Руководящий уклон новой железной дороги должен выбираться на основании технико-экономических расчетов в зависимости от топографических условий местности, размера, характера и темпа роста перевозок на перспективу во взаимосвязи с расчетной массой поездов, мощностью локомотивов и основными параметрами проектируемой дороги,



Рис. 3.1. Схема определения

а также с учетом массы поездов, полезных значений длины станционных путей и уклонов примыкающих железнодорожных линий.

На новых железнодорожных линиях руководящий уклон в грузовом направлении не должен превышать: 0,009 — на особогрузонапряженных линиях; 0,012 —на линиях I категории; 0,015 . — на линиях II категории; 0,02 — на линиях III категории; 0,03 — на линиях IV категории.

В трудных условиях допускается применять более крутые руководящие уклоны. При усиленной (двойной, тройной) тяге допускаемый (круче руководящего) уклон может быть 0,04. Наибольшая крутизна спусков и их протяженность должны обеспечивать безопасность движения, исходя из условий работы тормозных средств поезда.

Для построения продольного профиля (рис. 3.2) используют данные технических изысканий и геодезических съемок.

На продольный профиль наносят отметки земной поверхности по оси будущей линии, называемые отметками земли или черными отметками.

Отметка — это высота точки над уровнем Балтийского моря. Отметки земли выписывают на продольном профиле на всех пикетах и характерных точках перелома земной поверхности.

Затем отмечают (накалывают) профиль, т.е. в вертикальном масштабе 1:1000 (в 1 см — 10 м) откладывают отметки точек земли. Смежные концы отложенных отрезков соединяют. Полученная ломаная линия и будет профилем местности по оси трассы. На профиль наносят проектную линию, представляющую собой профиль бровки земляного полотна железной дороги.

В графе «Проектный уклон» сверху отрезков пишут уклон в тысячных, внизу — длину в метрах.

В графе «Проектная высота (отметка) бровки земляного полотна» записывают проектные или красные отметки проектной линии. Для того, чтобы знать глубину выемки и высоту насыпи, находят рабочие отметки, равные разности проектной и черной отметок точки. Если черные отметки выше проектных, то в этой точке будет выемка, а если наоборот — насыпь. Высоту насыпи указывают на продольном профиле над проектной линией, а глубину выемок под ней. На продольном профиле указывают грунты, ситуацию местности и типы поперечных профилей земляного полотна.



Рис. 3.2. Схема железнодорожной кривой с переходными кривыми

Кроме нормального продольного профиля, для которого принят стандартный масштаб для горизонтальных расстояний 1:10000 (100м в 1 см), а для вертикальных 1:1000 (10 м в 1 см), составляют также сокращенный, схематический, утрированный и сжатый профили.
Сокращенный продольный профиль строят на основе продольного подробного профиля с повторением его основных данных в масштабах: горизонтальный 1:50000 и вертикальный — 1:1000. Такой профиль служит для общей характеристики подробного профиля.

Схематический продольный профиль составляют по карте или плану с горизонталями в стадии предварительного камерального трассирования для сравнения вариантов проектируемой линии. За горизонтальный масштаб принимают масштаб карты, за вертикальный — 1:1000.

Утрированный продольный профиль составляют при проектировании усиленного капитального ремонта пути, вторых путей. Горизонтальный масштаб 1:10000, вертикальный — 1:100 (в десять раз крупнее).

Сжатый продольный профиль составляют в произвольных масштабах. Он служит для иллюстрации на небольшом чертеже профиля линии большой протяженности.

Переход элемента профиля одной крутизны к элементу другой крутизны называют переломом профиля. При резком переломе профиля увеличивается давление на путь от проходящих поездов или создается опасная разгрузка отдельных колес подвижного состава.

Необходимая плавность при переходе подвижного состава с одного элемента профиля на другой достигается на участке перелома с помощью сопрягающих кривых в вертикальной плоскости радиусом, м: 20000 — на скоростных линиях; 15000 — на линиях

I и II категорий, 10000 — на особогрузонапряженных и линиях III категории; 5000 — на железных дорогах IV категории.

При усилении существующих железных дорог в трудных условиях допускается уменьшать радиусы вертикальных кривых соответственно до 15; 10; 5; 3 тыс. м.

Вертикальные кривые следует размещать вне переходных кривых, а также вне пролетных строений мостов и путепроводов с без-балластной проезжей частью.

В графе «План линии» условно изображен план линии в виде прямых и кривых участков, при этом если кривая поворачивает вправо, то на профиле ее наносят выпуклостью вверх, и наоборот. Указывают расстояния от начала и конца кривой до ближайших к ним пикетов или километров, а также элементы плана (а—угол поворота кривой, R—радиус, Т—длина тангенсов, К—длина кривой, L—длина переходной кривой).

Вопросы по изученной теме:

Письменно ответить на следующие вопросы:

1. Какой минимальный радиус допускается при расположении станции в горных условиях;
2. Что должно предусмотрено на станции от самопроизвольного ухода вагонов ;

11,12 мая 2020 года МДК-02.01.

Повторение пройденной темы:

Тема: План и профиль пути.

1. Какой минимальный радиус допускается при расположении станции в горных условиях
2. Что должно предусмотрено на станции от самопроизвольного ухода вагонов;

Новая тема: Рельсы и стрелочные переводы . (3 часа)

**3.13.** Рельсы и стрелочные переводы на главных и станционных путях по мощности и состоянию должны соответствовать условиям эксплуатации (грузонапряженности, осевым нагрузкам и скоростям движения поездов).

Нормы износа рельсов и стрелочных переводов устанавливаются инструкцией МПС.

3.14. Стрелочные переводы должны иметь крестовины следующих марок:

на главных и приемо-отправочных пассажирских путях - не круче 1/11, а перекрестные переводы и одиночные, являющиеся продолжением перекрестных, - не круче 1/9; стрелочные переводы, по которым пассажирские поезда проходят только по прямому пути перевода, могут иметь крестовины марки 1/9. Допускается отклонение пассажирских поездов на боковой путь по стрелочным переводам марки 1/9, если

* замена таких переводов на марку 1/11 вызывает переустройство стрелочных горловин, осуществить которое в данное время не представляется возможным;
* на приемо-отправочных путях грузового движения - не круче 1/9, а симметричные - не круче 1/6;
* на прочих путях - не круче 1/8, а симметричные - не круче 1/4,5.

*Примечание: Для определения фактической марки крестовины необходимо найти отношение ширины сердечника*(**b**)*к его длине*(**l**)*от математического центра крестовины*(**А**)*до "хвоста" (Рис.3.14).*


Рис.3.14

Перед остряками всех противошерстных стрелочных переводов на главных путях должны быть уложены отбойные брусья.

Укладка вновь стрелочных переводов в главные пути на кривых участках не допускается. В исключительных случаях такая укладка может производиться только с разрешения МПС.

Применение вновь перекрестных стрелочных переводов и глухих пересечений допускается только с разрешения Главного управления пути МПС.

Централизованные стрелки в зависимости от климатических и других условий оборудуются устройствами механизированной очистки или снеготаяния.

**3.15.** Запрещается эксплуатировать стрелочные переводы и глухие пересечения, у которых допущена хотя бы одна из следующих неисправностей:

* разъединение стрелочных остряков и подвижных сердечников крестовин с тягами;
* отставание остряка от рамного рельса, подвижного сердечника крестовины от усовика на 4 мм и более, измеряемое у остряка и сердечника тупой крестовины против первой тяги, у сердечника острой крестовины - в острие сердечника при запертом положении стрелки;

выкрашивание остряка или подвижного сердечника, при котором создается опасность набегания гребня, и во всех случаях выкрашивание длиной

|  |  |
| --- | --- |
| На главных путях | 200 мм и более |
| На приемо-отправочных путях | 300 мм и более |
| На прочих станционных путях | 400 мм и более |

* понижение остряка против рамного рельса и подвижного сердечника против усовика на 2 мм и более, измеряемое в сечении, где ширина головки остряка или подвижного сердечника поверху 50 мм и более (Рис.3.15,а);


рис.3.15,а

* расстояние между рабочей гранью сердечника крестовины и рабочей гранью головки контррельса менее 1472 мм;
* расстояние между рабочими гранями головки контррельса и усовика более 1435 мм;
* излом остряка или рамного рельса;
* излом крестовины (сердечника, усовика или контррельса);
* разрыв контррельсового болта в одноболтовом или обоих в двухболтовом вкладыше (Рис.3.15,б).


рис.3.15,б

Вертикальный износ рамных рельсов, остряков, усовиков и сердечников крестовин и порядок эксплуатации их при превышении норм износа устанавливаются инструкцией МПС.

**3.16.** Рельсы на главных путях должны проверяться вагоном-дефектоскопом по графику, утвержденному начальником службы пути.

Рельсы и стрелочные переводы на главных и приемо-отправочных путях проверяются дефектоскопными тележками по графику, утвержденному начальником дистанции пути. Порядок пропуска поездов по рельсам и элементам стрелочных переводов, имеющим опасные дефекты (остродефектные), до их замены устанавливается МПС.

**3.17.** Укладка и снятие стрелочных переводов и глухих пересечений на станциях производятся по распоряжению начальника железной дороги.

Вновь уложенные и переустроенные стрелочные переводы и глухие пересечения на станциях и стрелочные переводы на перегонах принимаются в эксплуатацию комиссией, назначаемой начальником отделения железной дороги, а при отсутствии в составе железной дороги отделений - главным инженером железной дороги и, как правило, включаются в зависимость. Временно не включенные в зависимость стрелочные переводы могут быть приняты комиссией, но при этом начальником отделения железной дороги, а при отсутствии в составе железной дороги отделений - главным инженером железной дороги устанавливается порядок осмотра, закрепления остряков и проверки этих стрелок.

**3.18.** Контрольными стрелочными замками должны быть оборудованы нецентрализованные стрелки:

* расположенные на путях, по которым производится прием и отправление поездов, а также охранные;
* ведущие на пути, выделенные для стоянки вагонов с с опасными грузами класса 1 (взрывчатыми материалами);
* ведущие на пути, предназначенные для стоянки восстановительных и пожарных поездов;
* ведущие в предохранительные и улавливающие тупики;
* ведущие на пути, выделенные для отстоя вагонов-дефектоскопов, путеизмерительных вагонов, путевых машин.

Стрелки и подвижные сердечники крестовин (кроме расположенных на горочных и сортировочных путях), в том числе централизованные и имеющие контрольные замки, должны быть оборудованы приспособлениями для возможности запирания их навесными замками. Эти приспособления должны обеспечивать плотное прилегание остряка к рамному рельсу, подвижного сердечника крестовины к усовику.

**3.19.** Нецентрализованные стрелки должны быть оборудованы стрелочными указателями - освещаемыми или неосвещаемыми, что указывается в техническо-распорядительном акте станции.

Стрелки, включенные в электрическую централизацию, и стрелки подгорочных горловин сортировочных парков указателями не оборудуются.

**3.20.** Ремонт и текущее содержание стрелочных переводов и глухих пересечений, установка, ремонт и содержание стрелочных указателей, сбрасывающих остряков, башмакосбрасывателей, поворотных брусьев, шарнирно-коленчатых замыкателей производятся дистанцией пути. Ремонт и техническое обслуживание имеющихся средств СЦБ на этих устройствах производятся дистанцией сигнализации и связи.

Вопросы по изученной теме:

Письменно ответить на следующие вопросы:

1. В каких случаях запрещается эксплуатировать стрелочные переводы;
2. Каким образом проверяется исправность стрелочных переводов;

13,15 мая 2020 года МДК-02.01.

Повторение пройденной темы:

Тема: Рельсы и стрелочные переводы.

1. В каких случаях запрещается эксплуатировать стрелочные переводы;
2. Каким образом проверяется исправность стрелочных переводов;

Новая тема: Переезды и примыкание железных дорог . (4 часа)

Переезды в зависимости от интенсивности движения железнодорожного и автомобильного транспорта делятся на четыре категории. Установление категорийности, порядок содержания и обслуживания переездов определяются соответствующей инструкцией Государственной администрации железнодорожного транспорта Украины.

Все переезды I и II категорий, размещенные на участках, оборудованных продольными линиями электроснабжения, или имеющие вблизи другие постоянные источники электроснабжения, должны иметь электрическое освещение, а в необходимых случаях оборудоваться прожекторными установками для осмотра проходящих поездов.

Бесперебойное электроснабжение и внешнее освещение переездов обеспечиваются дистанциями электроснабжения.

3.24. Переезды подразделяются на регулируемые и нерегулируемые. В отдельных случаях для обеспечения технологического процесса работы предприятий в границах раздельных пунктов могут оборудоваться технологические проезды.

К регулируемым относятся переезды, оборудованные устройствами переездной сигнализации, извещающей водителей транспортных средств о подходе поезда к переезду, или те, что обслуживаются дежурным работником.

Переезды, которые не оборудованы устройствами переездной сигнализации и не обслуживаются дежурным работником, относятся к нерегулируемым.

Переезды, обслуживаемые дежурным работником, должны иметь радиосвязь с машинистами поездных локомотивов, моторвагонного подвижного состава и специального самоходного подвижного состава, прямую телефонную связь с ближайшей станцией или постом, а на участках, оборудованных диспетчерской централизацией, - с поездным диспетчером.

Исправное содержание и работа переездной сигнализации, автоматических шлагбаумов, телефонной и радиосвязи обеспечивается дистанциями сигнализации и связи, а брусьев автоматических шлагбаумов - дистанциями пути.

3.25. Переезды должны иметь типовой настил и подъезды, огражденные столбиками или перилами. При подходах к переездам должны быть предупредительные знаки: со стороны подхода поездов - сигнальный знак "С" о подаче свистка, а со стороны автомобильной дороги - знаки, предусмотренные инструкцией в соответствии с Правилами дорожного движения. Перед переездом, не обслуживаемым дежурным работником, с неудовлетворительной видимостью со стороны подхода поездов может устанавливаться дополнительный сигнальный знак "С". Порядок установления сигнальных знаков "С" определяется Государственной администрацией железнодорожного транспорта Украины.

3.26. Движение по переезду крупногабаритных и тяжеловесных транспортных средств с грузом или без груза, тихоходных машин и автопоездов допускается в каждом частном случае только с разрешения начальника дистанции пути и проводится под надзором дорожного мастера или бригадира пути, а на электрифицированных участках при высоте перевозимого груза более 4,5 м - и в присутствии представителя дистанции электроснабжения.

3.27. Дежурный по переезду должен обеспечивать безопасность движения поездов и транспортных средств на переезде, своевременно открывать и закрывать шлагбаум и подавать установленные сигналы, наблюдать за состоянием проезжающих поездов в порядке, определенном Министерством транспорта Украины.

В случае выявления неисправности, угрожающей безопасности движения, он обязан принять меры для остановки поезда, при отсутствии хвостового сигнала доложить об этом дежурному по станции, а на участках, оборудованных диспетчерской централизацией, - поездному диспетчеру.

3.28. Пересечение железных дорог линиями электропередачи и связи, нефтегазопродуктопроводами, водопроводами и другими наземными и подземными устройствами могут быть допущены только с разрешения начальника железной дороги. На таких пересечениях должны быть предусмотрены специальные предупредительные устройства или приняты меры, обеспечивающие безопасность и бесперебойность движения поездов. Проекты таких устройств обязательно согласовываются с начальником железной дороги.

3.29. Примыкание вновь строящихся путей и подъездных путей к главным путям на перегонах может быть допущено в исключительных случаях с разрешения Государственной администрации железнодорожного транспорта Украины.

Временная укладка и снятие стрелочных переводов на перегонах в связи со строительством вторых путей, проведением работ по реконструкции и капитальному ремонту сооружений и устройств, строительством новых раздельных пунктов и т.п. осуществляется в каждом частном случае с разрешения начальника железной дороги.

3.30. Пересечения путей в одном уровне, а также примыкания путей, подъездных и соединяющих путей к главным путям на перегонах и станциях должны иметь предохранительные тупики или охранные стрелки.

Примыкания подъездных и соединяющих путей к приемоотправочным и другим станционным путям для предотвращения самопроизвольного выхода подвижного состава на станцию или перегон должны иметь предохранительные тупики, охранные стрелки, сбрасывающие башмаки или стрелки.

Полезная длина предохранительных тупиков должна быть не менее 50 м.

На перегонах, имеющих затяжные спуски, а также на станциях, ограничивающих такие перегоны, при необходимости строятся улавливающие тупики по проектам, утвержденным Государственной администрацией железнодорожного транспорта Украины.

Разводные мосты должны быть ограждены с обеих сторон предохранительными тупиками, сбрасывающими башмаками или стрелками.

3.31. Стрелочные переводы, укладываемые на двухпутных перегонах, должны быть пошерстными для поездов, двигающихся по правильному пути.

В исключительных случаях при трудных подходах примыкающих путей с разрешения начальника железной дороги может допускаться укладка противошерстных стрелочных переводов.

3.32. Строительство сплетений главных и приемоотправочных путей с образованием трех- или четырехниточного пути может допускаться только с разрешения Государственной администрации железнодорожного транспорта Украины.

Сплетения на других станционных путях устраиваются с разрешения начальника железной дороги.

Вопросы по изученной теме:

Письменно ответить на следующие вопросы:

1. Назначение улавливающих тупиков;
2. На сколько категорий делятся железнодорожные переезды ;
3. Чем отличаются регулируемые и нерегулируемые переезды;

15,16 мая 2020 года МДК-02.01.

Повторение пройденной темы:

Тема: Переезды и примыкание железных дорог.

1) Назначение улавливающих тупиков;

2) На сколько категорий делятся железнодорожные переезды ;

3) Чем отличаются регулируемые и нерегулируемые переезды;

Новая тема: Путевые и сигнальные знаки. (3 часа)

3.33. Возле главных путей устанавливаются сигнальные и путевые знаки. Возле стрелочных переводов и в других местах соединения путей устанавливаются предельные столбики. Для обозначения границ железнодорожной полосы отвода, а также для обозначения на поверхности земли скрытых сооружений земляного полотна устанавливаются особые знаки.

Сигнальные знаки устанавливаются с правой стороны по направлению движения, а путевые - с правой стороны по счету километров на расстоянии не менее 3100 мм от оси крайнего пути.

В выемках (кроме скальных) и на выходах из них (на протяжении 100 м) путевые знаки должны устанавливаться на расстоянии не менее 5700 мм от оси крайнего пути. На электрифицированных участках сигнальные и путевые знаки могут устанавливаться на опорах контактной сети, кроме тех опор, на которых установлены светофорные головки, комплектные трансформаторные подстанции, разъединители и разрядники контактной сети.

Предельные столбики устанавливаются посередине между путями в том месте, где расстояние между осями сходящихся путей составляет 4100 мм. На существующих станционных путях, на которых не обращается подвижной состав, построенный в соответствии с габаритом Т, разрешается сохранять расстояние 3810 мм. На перегрузочных путях с суженным междупутьем предельные столбики устанавливаются в том месте, где ширина междупутья достигает 3600 мм.

На кривых участках пути эти расстояния должны быть увеличены в соответствии с нормами, установленными Инструкцией по применению габаритов приближения строений.

Сигнальные путевые и особые знаки должны быть утвержденного Государственной администрацией железнодорожного транспорта Украины типа.

устройств и других сооружений и устройств должны обеспечивать качественный ремонт и техническое обслуживание специального подвижного состава, рациональное использование материальных ресурсов, безопасные условия работы, эффективное использование специального подвижного состава.

 Вопросы по изученной теме:

Письменно ответить на следующие вопросы:

1. Место установки путевых и сигнальных знаков;
2. Место установки предельных столбиков ;
3. Где могут устанавливать сигнальные и путевые знаки на электрифицированных участках;